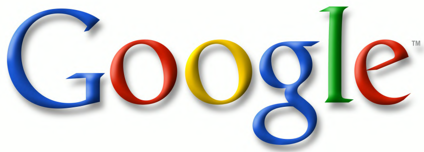




ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. MILNE EDWARDS

IX

PARIS

VICTOR MASSON ET FILS,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1868

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE
ET
PALÉONTOLOGIE

RECHERCHES
SUR LA
DISPOSITION DES LIGNES PAPILLAIRES DE LA MAIN ET DU PIED,
PRÉCÉDÉES DE CONSIDÉRATIONS SUR LA FORME ET LES FONCTIONS DE CES DEUX ORGANES,

Par M. ALIX.

(Suite [1]).

DESCRIPTION DES LIGNES PAPILLAIRES DE LA MAIN ET DU PIED.

I. — Chez l'Homme.

A la main. — Les lignes papillaires de la main humaine ayant été décrites d'une manière très-complète par Purkinje et par Huschke, ce que nous allons dire ne sera guère que la reproduction de ce qu'on peut lire dans ces deux auteurs. Nous allons étudier ces lignes, d'abord sur la partie libre des doigts, puis sur la paume de la main.

Le torus tactile (*torus tactus digitalis*) de la troisième phalange, ou phalange terminale, a, comme nous l'avons dit, la forme d'un cône surbaissé. Le sommet de ce cône, que nous nommons *sommet du torus tactile* (*apex tori tactus digitalis*), est toujours

[1] Voy. tome VIII, p. 295.

situé chez l'Homme un peu plus en dedans de la ligne médiane (la main étant dans la supination). Il est, en outre, placé au-dessus du milieu de la phalange, et, par conséquent, toujours plus près du pli interphalangien que de l'ongle. D'un point très-voisin de ce sommet du torus tactile part une ligne qui se dirige obliquement en dehors vers le pli interphalangien. C'est la strie oblique (*stria obliqua* de Purkinje). Quelquefois, ce qui n'a lieu que pour le doigt médius, elle est directe, et c'est alors la strie centrale (*stria centralis longitudinalis*, Purk.). La strie oblique est enveloppée par un certain nombre de lignes semi-elliptiques, qui lui sont parallèles dans presque toute leur étendue. Ces lignes partent du côté externe de la phalange, contournent le sommet du torus tactile, se réfléchissent, passent au côté opposé de la strie oblique, et reviennent se terminer vers le côté de la phalange d'où elles sont parties. L'ensemble de ce système forme le sinus oblique de Purkinje.

Le sinus oblique est lui-même enveloppé par d'autres lignes semi-elliptiques qui partent d'un côté de la phalange pour aller se terminer sur le côté opposé. En dedans (côté cubital du doigt), ces lignes sont parallèles à celles qui composent le sinus oblique; en dehors (côté radial), elles en divergent en haut, et, à quelque distance du pli interphalangien, elles en sont séparées par un petit espace triangulaire que remplissent des lignes transversales.

Cette disposition, que l'on peut regarder comme typique parce qu'elle est la plus fréquente et la plus comparable avec ce qu'on voit chez les Singes de l'ancien continent, n'est cependant pas toujours réalisée chez l'Homme, et l'on peut observer plusieurs variétés.

La plupart de ces variétés ne sont qu'une modification du sinus oblique. C'est ainsi que parfois le sinus oblique, au lieu de confondre son sommet avec celui du torus tactile, le contourne, remonte, et se termine à quelques millimètres en dedans et au-dessus de ce sommet; en même temps, un certain nombre de lignes elliptiques, parties du bord radial, au lieu de se terminer au bord cubital de la phalange, se réfléchissent de haut

en bas, contournent le sommet du sinus, et viennent se terminer sur le sommet du torus tactile, où elles forment encore des anses autour d'une strie centrale. Il résulte de là un *double tourbillon* (*vortex duplicatus*, Purk.) formé par deux sinus marchant en sens opposé et s'emboîtant l'un dans l'autre. William Cowper, dans ses admirables planches, a choisi pour la représenter cette curieuse disposition. Arnold et Sœmmerring ont fait de même. Cependant il n'y a là qu'une variété, une modification de la forme dont le sinus oblique nous représente le type. Avec le double tourbillon coïncide la présence de deux petits triangles, dont l'un, situé en dedans, coïncide avec celui que nous signalions tout à l'heure, et dont l'autre est situé en dedans.

Le sinus oblique offre encore chez l'Homme deux variétés. Tantôt plusieurs stries s'anastomosent entre elles de manière à lui donner l'aspect d'une amande, c'est l'*amygdale* (*amygdalus* Purk.) ; tantôt le sinus oblique s'enroule à son extrémité, c'est la *spirule* (*spirula* Purk.).

Les autres variétés n'ont aucune relation avec le sinus oblique. Ainsi le sinus peut être remplacé par un espace triangulaire que remplissent des lignes de moins en moins courbes et enfin presque transversales ; ce sont les *arcs transversaux* (*flexuræ transversæ* Purk.). D'autres fois, il existe près du sommet du torus tactile une papille centrale qu'entourent un certain nombre de lignes concentriques, dont les premières sont des cercles et les autres des ellipses complètes de plus en plus allongées ; et c'est autour de ce système que se placent, comme autour du sinus oblique, les ellipses incomplètes qui couvrent le reste de la phalange. C'est le *cercle* (*circulus* Purk.). Avec cette figure, il y a toujours deux petits triangles.

Il y a encore d'autres variétés auxquelles on pourrait donner des noms. Nous en avons observé une qui pourrait être appelée la *fronde* ou la *raquette*.

Les lignes qui recouvrent les deux dernières phalanges n'offrent dans leur disposition ni sinus, ni tourbillon, et elles tendent à être transversales. Celles du premier doigt se dirigent de haut en bas et de dedans en dehors (du cubitus sur le radius),

celles du pouce et de l'index se dirigent de dehors en dedans. Celles du doigt annulaire affectent de préférence la première direction, et celles du médius la seconde, mais non d'une manière absolue. Ces lignes peuvent aussi être plus ou moins courbées avec leur concavité tournée soit en haut, soit en bas, mais jamais chez l'Homme elles n'occupent une grande étendue dans le sens longitudinal ; jamais non plus elles ne se continuent avec les lignes de la paume.

La paume présente le plus souvent, sur la base de chaque doigt, immédiatement au-dessus du pli qui la limite, un espace triangulaire couvert de lignes presque transversales, dont la concavité regarde en bas. Les triangles qui se montrent sur la base de l'auriculaire et sur celle de l'index ont plus d'étendue, et sont couverts de lignes plus obliques.

De l'intervalle d'un ou de plusieurs doigts partent des sinus plus ou moins obliques, formés d'ellipses incomplètes, qui offrent ce caractère d'avoir toujours leur ouverture tournée vers les doigts et leur sommet tourné vers le poignet. Ces sinus se composent d'une ou de plusieurs lignes centrales, entourées par un certain nombre de lignes semi-elliptiques. Les sommets de ces sinus n'atteignent jamais le premier pli transversal de la paume.

Ces sinus sont enveloppés par de grandes anses, qui peuvent aller de l'intervalle de deux doigts à l'intervalle de deux autres. Ces anses ne dépassent jamais le premier pli transversal de la paume.

Au-dessus de ces lignes jusqu'au second pli transversal de la paume, celui qui indique la flexion simultanée des quatre doigts, ou même un peu au-dessus de ce pli, on voit de grandes lignes transversales plus ou moins obliques, plus ou moins courbes, qui vont d'un côté de la main à l'autre. Une partie de ces lignes peuvent se courber brusquement pour aller se terminer dans l'intervalle de deux doigts, mais aucune d'elles ne prolonge sa marche sur la partie libre d'un de ces doigts.

Ces grandes lignes transversales recouvrent la partie inférieure de l'éminence hypothénar. Le reste de l'éminence hypo-

thénar, et surtout la partie de cette éminence qui forme le talon de la main, est recouvert de lignes transversales, dont la plupart ne dépassent pas la limite de cette éminence. Celles qui recouvrent le talon même de la main figurent souvent un large sinus plus ou moins transversal, plus ou moins oblique, que l'on nomme le quadrilatère.

L'éminence thénar est couverte de grandes anses semi-circulaires, qui s'étendent jusqu'au grand pli qui limite cette éminence et qui indique la flexion totale du pouce (phalange et métacarpien). Au milieu de ces grandes anses, on trouve quelquefois un sinus à sommet inférieur ou quelque figure moins régulière.

Enfin, dans l'intervalle qui sépare l'éminence thénar de l'éminence hypothénar se trouvent une série de grandes lignes qui partent du bord radial de la main, marchent parallèlement à celles de l'éminence thénar, couvrent lê creux de la main, puis se divisent et s'écartent en divergeant, les unes se portant sur la base du thénar, les autres sur la base de l'hypothénar. Ces lignes, en s'écartant, laissent entre elles, près du poignet, un espace triangulaire que recouvrent des lignes transversales. Aucune des lignes que nous venons de décrire ne vient se terminer directement, par son extrémité, sur le pli transversal qui sépare la paume du poignet.

Traits caractéristiques. — Si nous cherchons dans les faits que nous venons d'énumérer quels sont les principaux traits qui distinguent les lignes papillaires dans la main humaine, nous trouverons qu'ils consistent dans la forme du sinus des phalanges terminales ou des variétés qui les remplacent; les petits triangles situés près de ces sinus; la présence de lignes transversales et l'absence de sinus sur les autres phalanges; les grands triangles situés sur la paume à la base des phalanges; la forme, l'étendue et le mode d'ouverture des sinus de la paume; enfin, le grand triangle qui, à la base de cette paume, sépare les lignes du thénar de celles de l'hypothénar.

Ces traits nous ont paru jusqu'ici être communs aux différentes races humaines.

Au pied. — Les lignes papillaires du pied humain peuvent être décrites beaucoup plus brièvement. Les deux tiers postérieurs de la plante sont couverts de lignes à peu près transversales; celles qui couvrent le talon sont plus courbées et leur concavité regarde en avant. Dans le tiers antérieur de la plante, on trouve des anses plus allongées qu'à la main, mais disposées de la même manière, c'est-à-dire que leur ouverture est en avant et leur sommet en arrière. Ces anses partent de même de l'intervalle d'un ou de plusieurs doigts. La pelote qui recouvre l'articulation du pouce avec le métatarsien est couverte de papilles dont la disposition représente tantôt un sinus transversal, tantôt un sinus oblique entouré de grandes anses, tantôt un circulus, tantôt une spirule ou même un double tourbillon. Enfin, des triangles se trouvent à la base des doigts, comme pour la main.

Les lignes qui recouvrent les deux premières phalanges sont transversales comme à la main. Enfin, pour les phalanges terminales, les plis transversaux semblent être le plus souvent réalisés.

II. — Chez l'Orang-Outan.

A la main. — Les lignes qui recouvrent les phalanges terminales présentent chez l'Orang-Outan une disposition particulière, qui diffère à la fois des variétés que l'on voit chez les autres Singes et de celles qu'on observe chez l'Homme.

Nous trouvons, en effet, au lieu du sinus oblique, un espace triangulaire couvert d'un faisceau de lignes qui divergent à partir du sommet du torus tactile (situé un peu au-dessous du milieu de la phalange, et, par conséquent, plus près de l'ongle que du pli interphalangien). Parmi ces lignes, il y en a généralement une centrale, de chaque côté de laquelle les autres sont placées. Nous en avons compté depuis sept jusqu'à onze.

Les lignes semi-circulaires, qui enveloppent le triangle et recouvrent le reste du cône tactile, offrent d'ailleurs la même disposition que chez l'Homme.

Outre cette forme, qui paraît être typique chez l'Orang-

Outan, nous trouvons plusieurs variétés. Nous trouvons, par exemple, une sorte de sinus oblique composé de cinq lignes divergentes obliquement dirigées vers le côté cubital de la main. Cette variété existe sur le pouce d'un des sujets que nous avons examinés. Sur le même individu, le second doigt montre un triangle qui contient une ligne centrale, puis deux lignes divergentes au côté radial de cette ligne et trois lignes divergentes à son côté cubital. Au-dessus du grand triangle en est un petit, couvert de lignes transversales qui se succèdent jusqu'au pli interphalangien. Au-dessous du triangle est une série de quinze lignes semi-circulaires.

Il y a, sur le médius du même sujet, quinze lignes semi-circulaires qui enveloppent un triangle couvert de onze lignes obliques, dont quatre au côté radial de la ligne centrale. Le quatrième doigt présente pour le triangle une ligne centrale avec deux lignes en partie réunies à son côté radial, et trois à son côté cubital, et autour quinze lignes semi-circulaires. Enfin, pour le cinquième doigt, il n'y a que quatorze lignes dans le triangle, mais les cinq premières lignes semi-elliptiques viennent se terminer directement près du pli interphalangien.

Les plis des doigts méritent une description. Au pouce, il n'y a qu'un pli simple entre les deux phalanges ; entre la première phalange et le métacarpien, il y a trois plis obliques. Au second doigt, il y a deux plis peu séparés entre la deuxième et la troisième phalange ; entre la deuxième et la première, deux et même trois plis assez distants. Au troisième doigt, deux plis assez distants entre la troisième et la deuxième phalange, et trois entre la deuxième et la première. Pour le quatrième doigt, deux plis assez distants entre la troisième et la deuxième, et deux autres plus rapprochés entre la deuxième et la première. Au cinquième doigt, deux plis assez distants entre la première et la deuxième phalanges, et deux entre la deuxième et la première.

Les phalanges sont bouffies, la première surtout, et, entre la partie libre de cette phalange et la paume, il y a une sorte de godet assez profond qui reçoit, dans la flexion, le bord inférieur de la paume.

Les lignes qui recouvrent les dernières phalanges sont des anses à branches à peu près égales pour le cinquième doigt, à branche radiale plus longue pour les autres, et qui ont toutes leur concavité tournée en haut.

Quant aux premières phalanges, à l'exception de celle du pouce qui ne montre qu'une série de lignes obliques, elles présentent sur notre sujet deux groupes latéraux qui se rencontrent à angle aigu. Sur le doigt médian, l'ongle est un peu arrondi. Sur le côté cubital du quatrième doigt, nous trouvons un sinus à sommet supérieur, et, sur le côté cubital du cinquième doigt, nous trouvons un sinus à sommet inférieur. Ces dispositions diffèrent de celles que nous avons observées chez l'Homme.

La paume nous offre les particularités les plus caractéristiques. Nous trouvons, en effet, sur la base du cinquième doigt un système de lignes obliques correspondant au triangle que l'on voit chez l'Homme sur la base de ce doigt, mais occupant un espace beaucoup plus allongé. Dans l'intervalle du cinquième et du quatrième doigt, nous trouvons une longue anse à sommet supérieur qui atteint le premier pli de la paume. Cette anse est formée d'une ligne centrale, qu'entourent plusieurs lignes semi-elliptiques. Cette première anse est enveloppée par une seconde qui dépasse le second pli, et dont les lignes composantes vont en partie sur la base du quatrième doigt.

De la base du troisième doigt et de l'intervalle qui le sépare du deuxième, part une grande anse à sommet supérieur, qui dépasse le second pli de la paume. Cette grande anse en contient deux plus petites : l'une qui vient en partie de la base du troisième doigt, l'autre qui vient de l'intervalle des deux doigts ; de ces deux dernières anses, la première atteint le premier pli, la seconde le dépasse. Enfin, sur la base du deuxième doigt, nous trouvons, comme chez l'Homme, un grand triangle couvert de lignes obliques ; mais, de même que pour le cinquième doigt, ce triangle est plus allongé. Il n'y a pas de triangles sur la base du troisième et du quatrième doigt.

Le reste de la paume nous montre d'abord un large faisceau qui part de son bord cubital, et dont les lignes vont se terminer

sur la base du troisième et du quatrième doigt et dans leur intervalle; puis des lignes qui recouvrent le talon de la main, et enfin celles de l'éminence thénar.

Les lignes qui recouvrent la partie de l'éminence hypothénar qui constitue le talon de la main, forment un vaste sinus elliptique entourant une ligne centrale oblique ; celles de l'éminence thénar forment un vaste système d'anses qui enveloppent la base du pouce. Près de cette base est un tourbillon soutenu par une pelote saillante. Entre les lignes du talon de la main et celles de l'éminence thénar, il y a, comme chez l'Homme, un espace triangulaire avec des lignes transversales.

Le trait caractéristique de la paume de la main chez l'Orang-Outan consiste dans les grands sinus que l'on voit à la base des doigts. Ces sinus, bien plus allongés que chez l'Homme, ont, comme chez lui, leur sommet en haut.

Au pied. — Sur le sujet dont nous parlions plus haut, les lignes qui recouvrent les troisièmes phalanges forment toutes les anses à concavité tournées en haut, et dont les supérieures seulement se rencontrent à angle aigu. Sur les autres phalanges, ce sont de simples anses, sauf pour le deuxième doigt, où il y a au côté radial de la première phalange un sinus oblique.

La paume ne présente aucun sinus sur les éminences métatarso-phalangiennes. On trouve sur la base du cinquième doigt un plan de lignes obliques comme pour la main antérieure. Il en est de même pour la base du deuxième doigt.

Entre ces deux groupes se trouve un large faisceau de lignes qui partent du bord libre de l'hypothénar pour se diriger les unes vers la base du quatrième et du troisième doigt, les autres vers le bord interne de la main. Les fibres qui recouvrent le reste de l'éminence hypothénar, et par conséquent le talon, forment un vaste sinus elliptique entourant une ligne centrale très-oblique ; cette disposition donne à ce talon l'aspect d'une phalange terminale.

Un autre sinus, un peu transversal, existe à la base du thénar ; il se relie par son bord inférieur à un faisceau qui recouvre la palmure du pouce, laissant à la base de ce doigt un petit espace

triangulaire, auquel succèdent les lignes presque transversales ou très-légèrement arquées qui recouvrent la première phalange.

Le trait principal fourni par les lignes papillaires qui recouvrent la paume de la main postérieure chez l'Orang-Outan, consiste dans le grand sinus du talon ; les autres caractères sont négatifs.

III. — Chez le Chimpanzé (*Troglodytes niger*).

A la main antérieure. — La paume nous présente sur la base de l'éminence hypothénar, ou talon de la main, un groupe A, formé de plusieurs lignes transversales entourées par un certain nombre de demi-ellipses, et un second groupe B, composé de lignes obliques, lesquelles non-seulement recouvrent le haut de l'hypothénar, mais se prolongent obliquement à travers la paume jusqu'à l'intervalle qui sépare le second doigt du troisième. Ce groupe de lignes recouvre la base du troisième doigt, mais il est séparé de celle du quatrième par une demi-ellipse (ε) assez allongée, composée de lignes semi-elliptiques entourant quelques lignes droites parallèles. Le sommet de cette demi-ellipse sépare le groupe précédent d'un groupe de lignes obliques I recouvrant la base du cinquième doigt, et l'on voit auprès de ce sommet un petit espace triangulaire.

Un faisceau très-remarquable *c* entoure d'abord, dans la partie voisine de l'avant-bras, la base de l'éminence thénar, puis s'applique au groupe A, en limitant avec lui un espace triangulaire parcouru de lignes transversales ; il forme ensuite une anse qui pénètre jusqu'au bord cubital de la main, entre les groupes A et B, et revient sur la base du second doigt, où il se contourne de nouveau pour couvrir cette base de lignes obliques. Dans cette dernière inflexion, le groupe *c* entoure une sorte de raquette (ε') composée de lignes dont la convexité regarde les doigts, tandis que les extrémités opposées se rapprochent pour se continuer autour de l'éminence thénar en formant un quatrième groupe de lignes D. Un cinquième groupe E se compose de lignes qui partent du bord radial de la main immédiatement

au-dessus du groupe B, puis s'appliquent au groupe D, et vont gagner le bord radial de l'éminence thénar. Ce cinquième groupe enveloppe un grand sinus (ε'') qui part du bord radial de la palmure du pouce, et recouvre en partie cette palmure en figurant de longues anses parallèles.

Les lignes qui recouvrent la première phalange du pouce sont légèrement obliques de haut en bas, et du côté radial vers le côté cubital. Celles qui recouvrent la base de la phalange figurent un triangle obtus, au point où elles touchent les deux systèmes précédents.

Les lignes qui recouvrent les deux premières phalanges de l'index sont, dans leur direction générale, obliques de haut en bas et du radius vers le cubitus; néanmoins elles sont un peu arquées, et figurent des anses inégales, dont la plus grande partie est située du côté radial.

Celles des deux premières phalanges du troisième et du quatrième doigt sont, au contraire, obliques du cubitus vers le radius, et il en est de même pour le cinquième.

Les figures triangulaires que l'on voit sur les parties que nous venons de décrire sont situées :

1° Au poignet, entre les éminences thénar et hypothénar;

2° A la base du pouce;

3° A la base du deuxième doigt;

4° A la base du cinquième doigt.

Il n'en existe pas sur la base du troisième, ni sur celle du quatrième doigt.

Les sinus sont situés : 1° sur la palmure du pouce, au niveau de l'espace qui sépare le deuxième et le troisième doigt ; 2° sur la base du quatrième doigt ; 3° sur le talon de la main. Un de ces sinus a son sommet en haut; un autre a son sommet en bas; celui du talon de la main a son sommet latéral.

Il nous reste à décrire les lignes qui recouvrent les phalanges terminales.

Nous voyons sur la phalange terminale du pouce, dont le torus tactile a son sommet très-éloigné du pli interphalangien, un groupe formé de cinq à six lignes parallèles entourées de

lignes elliptiques, dont les extrémités convergent vers l'axe du doigt, à mesure qu'elles approchent du pli interphalangien. Il résulte de cette convergence une absence complète du petit triangle latéral qui se voit chez l'Homme au bord du sinus oblique.

Les autres doigts sont remarquables, sur le sujet que nous décrivons ici, en ce qu'ils nous offrent des doubles tourbillons; mais ces doubles tourbillons sont aussi entourés de lignes elliptiques, dont les extrémités supérieures convergent vers l'axe du doigt, et de là résulte encore l'absence d'un petit triangle analogue à celui que l'on observe chez l'Homme.

Les dispositions que nous venons de décrire pour la paume de la main offrent dans leur ensemble quelque chose de tout particulier qui peut être individuel, mais qui dans tous les cas serait spécial au Chimpanzé. On y voit, en outre, pour les sinus, quelque chose d'intermédiaire entre les Orangs et les Gorilles. La présence d'un triangle au poignet de ce Chimpanzé doit être aussi remarquée, parce que ce triangle n'existe ni chez le Chimpanzé d'Aubry, ni chez le *Gorilla gina*.

A la main postérieure. — La description des lignes papillaires des doigts diffère à peine de celle que nous venons de donner pour la main antérieure.

La paume demande une description spéciale. Nous voyons d'abord sur le talon un sinus transversal ε comparable à celui du talon de la main; il est enveloppé d'un groupe de lignes A qui, après avoir recouvert la limite extrême du talon, contourne le sinus, et, s'étalant en éventail, recouvre toute la base de l'éminence hypothénar jusqu'au delà de la moitié de la paume, par des lignes qui, d'abord très-obliques, se contournent pour devenir transversales en atteignant le bord externe du pied.

Les plis inférieurs de ces lignes figurent une anse, dont le sommet s'applique en formant un triangle à un second système B qui recouvre le reste de l'hypothénar, et s'étend obliquement d'un côté à l'autre de la paume en recouvrant la base des doigts.

L'angle formé par ces deux systèmes est rempli par un grand sinus qui part du bord de la palmure du pouce, et se trouve lui-

même composé d'un certain nombre de lignes elliptiques qui entourent deux autres ellipses accolées l'une à l'autre, et dont les lignes les plus centrales sont simplement parallèles.

Enfin l'espace compris entre cette grande anse et le faisceau A, espace qui est l'éminence thénar elle-même, est recouvert d'un système de lignes, dont la concavité regarde le talon.

Les espaces triangulaires que l'on voit sur cette paume sont situés : 1° sur la base du pouce ; 2° au point d'union du grand sinus avec les systèmes A et B.

Sur la base des doigts, ce sujet n'offre ni sinus, ni triangles. Sur les premières phalanges, le pouce et l'index ont seuls leurs lignes dirigées de dedans en dehors; les trois autres doigts les ont dirigées de dehors en dedans. Pour les phalanges terminales, nous trouvons la répétition de ce qui existe à la main antérieure.

Il est probable que les dispositions présentées par ce Chimpanzé ont quelque chose d'individuel, et qu'il faudrait en étudier un plus grand nombre avant d'établir une règle. Cependant nous voyons une différence notable avec l'Homme dans l'absence de petits triangles à la base des doigts, et dans la manière dont les lignes se répandent obliquement sur cette base.

IV. — Chez le Chimpanzé d'Aubry (*Troglodytes Aubryi*).

Les mains de ce Chimpanzé ont été décrites avec de grands détails dans un ouvrage consacré à son anatomie (1). Ce que nous allons dire sur les lignes papillaires sera le complément de cette description.

Main antérieure droite. — Les phalanges terminales nous offrent un faisceau de lignes parallèles entouré de lignes semi-elliptiques à extrémités convergentes qu'entourent ensuite des lignes semi-elliptiques à extrémités divergentes.

La première et la deuxième phalange du cinquième doigt sont couvertes de lignes obliques du cubitus vers le radius, légèrement recourbées en haut, près du bord radial du doigt.

Au quatrième doigt, il en est de même pour la première pha-

(1) Gratiolet et Alix, *Recherches sur l'anatomie du* Troglodytes Aubryi (*Nouv. Arch. du Mus.*, t. II, 1866).

lange ; les lignes de la seconde phalange forment des arcs à concavité supérieure, dont les deux branches sont à peu près égales.

Au troisième doigt, il en est pour la deuxième phalange comme pour la quatrième. Sur la première phalange, la disposition est moins régulière ; il y a un faisceau de lignes obliques du radius vers le cubitus, et, au-dessus de ce faisceau, un système d'anses à sommet presque aigu, et dont la concavité regarde l'extrémité du doigt.

Au second doigt, la deuxième phalange présente des arceaux, dont la plus grande partie est au côté radial, en sorte que, dans leur disposition générale, ces lignes peuvent être considérées comme dirigées du radius vers le cubitus. Sur la première phalange, arcs dirigés de la même manière, mais plus aigus, avec la branche radiale beaucoup plus longue. Ces dernières lignes se fondent sans interruption avec un faisceau de lignes obliques qui couvrent la base du doigt.

La base des trois autres doigts, ainsi que la palmure qui réunit le médius et l'annulaire, est couverte d'un large faisceau de lignes obliquement dirigées du cubitus vers le radius, et qui vont du bord libre de l'hypothénar au bord radial du médius.

Au-dessous de ce faisceau, et au niveau de l'intervalle de l'annulaire et du petit doigt, la paume présente un sinus à pointe dirigée en haut et le sommet en bas. Au-dessus de ce premier sinus, dans le sens de l'hypothénar, s'en trouve un autre dirigé dans le même sens.

Toute l'étendue de la première phalange et de la base du pouce est couverte de lignes obliques du radius vers le cubitus, dont les dernières deviennent presque longitudinales ; puis, de l'angle même de la palmure du pouce part un grand sinus allongé, à sommet supérieur, qui recouvre une partie du thénar. Ce sinus est enveloppé d'un système de lignes qui partent de la palmure, et contournent le sommet du sinus en recouvrant la base du thénar. Entre ce groupe et les deux premiers sinus se trouve un large système de lignes longitudinales qui recouvrent tout le reste de la paume, formant des anses dans la partie moyenne, et devenant dans la partie supérieure de plus en plus

parallèles au bord libre de l'hypothénar ; toutes ces lignes viennent se terminer par leur extrémité supérieure sur le bord libre du poignet.

Main antérieure gauche. — Elle présente plusieurs différences. Pour les doigts, les lignes qui recouvrent les premières phalanges du médius et de l'annulaire figurent dans leur partie supérieure des anses, dont la concavité regarde vers le bout des doigts.

Le premier sinus de la paume n'a pas la même forme ; son sommet est tourné en haut et il est bien plus large. Le second sinus est aussi plus large, et sa direction est plus transversale. Le sinus du thénar a une autre forme et une autre position ; en effet, on ne voit pas de sinus partant de la palmure, mais il y a un large sinus dont la base est sur le bord libre du thénar, et le sommet, arrondi, tourné vers la paume.

Enfin un grand sinus, qui n'existe pas sur la main gauche, correspond à l'intervalle du deuxième et du troisième doigt. Les autres, sauf quelques changements de direction nécessités par la forme et la position du sinus, reproduisent à peu près ce qu'on voit sur la main droite.

Cette description nous montre, en même temps qu'une disposition générale commune avec le *Troglodytes niger*, certaines variétés qui changent d'une main à l'autre sur le même individu.

Un fait qu'il est important de noter chez le Chimpanzé d'Aubry, et qu'il serait utile de vérifier sur d'autres individus, est l'absence d'un grand triangle sur la base de la paume.

A la main postérieure gauche.—Sur la première et la deuxième phalange du cinquième doigt, les stries sont dirigées obliquement du radius vers le cubitus. Il en est de même pour la deuxième phalange des trois doigts suivants. Sur la première phalange de ces trois doigts, ce sont des sinus dont la concavité regarde le bout des doigts. Toute la base de ces quatre doigts est couverte par un faisceau de fibres obliquement dirigées du bord libre de l'hypothénar vers la base du deuxième doigt.

Toute la première phalange et toute la base du pouce sont

couvertes de lignes transversales, dont les dernières deviennent un peu concaves.

Sur la base du deuxième doigt et au niveau du pli de flexion des doigts se trouve un large cercle entouré par un vaste système d'anses. En regard du troisième doigt se trouve un sinus à pointe supérieure. Deux autres sinus, dirigés à peu près de même, se trouvent l'un en regard de l'intervalle du troisième et du quatrième doigt, l'autre un peu plus haut sur l'hypothénar en regard du cinquième doigt.

Enfin, on voit sur le thénar deux sinus à sommet dirigé vers la paume, et dont la base correspond au bord libre de cette éminence.

Le reste de la paume est couvert d'un vaste système de lignes longitudinales, divergentes dans sa partie moyenne, et qui, dans sa partie supérieure, convergent toutes vers la pointe du talon.

A la main postérieure droite. — La principale différence qui la distingue de celle du côté gauche consiste dans les trois sinus qui se trouvent placés régulièrement à la base des doigts, et qui rappellent beaucoup mieux que sur la main postérieure gauche ce qu'on voit chez les Macaques. Ils sont tous placés entre le bord de la paume et le pli de flexion des doigts, et recouvrent exactement les pelotes métatarso-phalangiennes.

Les sinus placés au bord du thénar sont beaucoup plus vastes et composés d'anses plus régulières.

Le reste est disposé de la même manière, et il y a également un vaste système d'anses allongées sur la palmure du pouce.

Cette main postérieure donne lieu aux mêmes remarques que la main antérieure.

Nous devons en outre observer que tous ces sinus sont tournés en bas, et qu'ils sont placés de telle sorte qu'il y en a un vis-à-vis du deuxième doigt, un vis-à-vis du cinquième, et un vis-à-vis de l'intervalle du troisième et du quatrième doigts.

V. — Chez le *Gorilla gina.*

Nous pouvons donner une description de ces lignes d'après

une jeune femelle de *Gorilla gina*, conservée dans l'alcool, qui nous a été confiée par M. le professeur Milne Edwards.

A la main antérieure. — Les lignes des phalanges terminales offrent la disposition que nous indiquerons plus loin pour le *Gorilla gina* mâle adulte.

Sur les deux autres phalanges, ce sont des lignes plus ou moins obliques, comme chez le Chimpanzé, et dirigées de la même manière.

La paume de la main présente cinq sinus à sommet inférieur.

Trois de ces sinus sont placés sur la partie de la paume qui recouvre la base des premières phalanges. Ils correspondent, le premier à l'intervalle du deuxième et du troisième doigt, le second à la base du troisième doigt et à l'intervalle qui le sépare du quatrième, le troisième à la base du quatrième doigt et à l'intervalle qui le sépare du cinquième. Ces sinus se composent d'une ou plusieurs lignes centrales entourées par des anses. Par leur extrémité supérieure, ces lignes et ces anses se rapprochent et se continuent sur tout le creux de la paume jusqu'au poignet.

La base du deuxième doigt est couverte de lignes obliques qui occupent un espace triangulaire, mais qui dépassent ce triangle et se continuent jusque sur la base du troisième doigt, qu'elles parcourent transversalement immédiatement au-dessous du premier sinus.

La base du cinquième doigt présente un triangle semblable, dont les lignes se prolongent de la même manière sur la base du quatrième doigt en passant au-dessous du troisième et du deuxième sinus, puis se réfléchissent, passent entre les deux premiers sinus et gagnent le creux de la main, où elles se perdent avec les lignes mêmes émanées des sinus.

Il y a sur l'éminence hypothénar, immédiatement au-dessous du triangle de la base du cinquième doigt, un quatrième sinus, un peu plus petit que les trois précédents, dirigé de la même manière, et dont les lignes continuent de même jusqu'au bord inférieur de la paume. Le reste de l'éminence hypothénar est couvert, ainsi que le talon de la main, de lignes très-obliques

qui viennent se terminer de la même manière sur la limite supérieure de la paume.

Le cinquième sinus a aussi son sommet en bas. Il est très-grand et recouvre la palmure du pouce. Sa pointe supérieure vient se perdre entre les lignes précédentes et celles qui recouvrent l'éminence thénar. Ces lignes forment des anses d'abord très-obliques et se terminant sur le bord inférieur de la paume, puis de plus en plus transversales et se terminant sur le bord de l'éminence thénar, et enfin se fondant graduellement avec celles qui recouvrent la première phalange du pouce. .

Dans cette main de Gorille, comme dans celles des *Troglodytes niger* et *Aubryi*, on ne voit pas de triangles sur la base du troisième et du quatrième doigt; comme sur celle du *Troglodytes Aubryi*, on ne voit pas de triangle sur la base de la paume. Elle diffère en outre de celles de l'Homme et de l'Orang parce que tous les sinus ont leurs sommets tournés en haut.

Sous ce dernier rapport, les Chimpanzés seraient intermédiaires entre les Orangs et les Gorilles.

Les lignes de la paume sont d'ailleurs groupées très-différemment de celles des Chimpanzés; mais ce sont là des détails dont l'importance ne pourra être jugée qu'après l'examen d'un plus grand nombre d'individus.

Sur le moule d'une main antérieure de Gorille mâle adulte, où la plus grande partie des lignes papillaires avaient nettement laissé leur empreinte, nous avons reconnu la même disposition pour les sinus et pour les lignes transversales qui parcourent, au-dessous des sinus, la partie inférieure de la paume.

A la main postérieure. — Chez la jeune femelle de *Gorilla gina*, les lignes papillaires offrent la disposition suivante :

Le talon est couvert d'un système de lignes d'abord légèrement convexes en arrière, puis transversales, et enfin de plus en plus concaves, qui se continuent avec d'autres lignes qui recouvrent le reste de l'éminence hypothénar. Ces lignes, presque longitudinales dans la plus grande partie de leur étendue, se recourbent à leur extrémité et deviennent presque trans-

versales. Elles recouvrent en partie la base du cinquième doigt; le reste de cette base est couvert par un sinus à sommet inférieur, dont les lignes composantes remontent longitudinalement le milieu de la paume. Dans l'intervalle du quatrième et du cinquième doigt, et un peu sur la base du troisième, se trouve un double tourbillon assez vaste. Ce tourbillon est séparé du sinus par un faisceau de lignes qui viennent presque transversalement de la base du quatrième doigt, atteignent celle du troisième, se recourbent et vont gagner le milieu de la paume. En dedans du tourbillon, la base du deuxième doigt est parcourue par des lignes obliques qui viennent de son bord libre, et, décrivant une portion de cercle, vont gagner la paume. Elles entourent un grand sinus à sommet inférieur qui recouvre la palmure du pouce.

Ce sinus est séparé par un espace triangulaire couvert de lignes transversales des lignes qui recouvrent l'éminence thénar et qui forment un éventail allongé séparé du talon par un sinus assez grand et assez oblique.

Sur le moule de la main postérieure du *Gorilla gina* mâle adulte, la disposition est très-semblable à celle-ci. Seulement, il y a sur le talon un grand sinus transversal. Le sinus de la base de l'éminence thénar est plus transversal.

Enfin, la base des doigts est couverte par des lignes qui parcourent transversalement la partie antérieure de la paume et forment ensuite des anses de plus en plus allongées.

Nous trouvons sur la première phalange du quatrième doigt des lignes à concavité supérieure et un sinus sur la première phalange du troisième doigt.

Il nous reste à décrire les lignes papillaires des phalanges terminales, ce que nous allons faire d'après des débris d'épiderme provenant du *Gorilla gina* mâle adulte.

On peut dire d'une manière générale qu'il y a un sinus oblique formé d'un groupe d'au moins trois à quatre lignes parallèles qu'entourent plusieurs lignes semi-elliptiques. Celles-ci, à leur tour, sont enveloppées par des lignes semi-elliptiques à extrémités convergentes, et c'est seulement autour de ces

dernières que l'on voit des lignes à extrémités divergentes. Entre ces deux systèmes il y a deux petits triangles.

Nous voyons là une modification particulière de la forme la plus généralement réalisée chez les Singes, où des ellipses complètes entourent un faisceau de lignes parallèles. La présence autour du sinus de lignes à extrémités convergentes établit une différence essentielle avec la disposition des lignes papillaires de la main humaine.

Le type fondamental que nous venons de décrire nous a présenté deux variétés remarquables qui peuvent exister simultanément sur le même doigt. C'est, d'une part, un double tourbillon, avec cette circonstance que chacun des deux tourbillons contient dans sa partie centrale plusieurs lignes placées parallèlement. C'est ensuite un grand sinus latéral consistant en ce qu'une partie des lignes divergentes du côté radial forment une anse à leur extrémité. Nous trouvons ces deux modifications réunies au doigt médius de la main antérieure et au pouce de la main postérieure. Ce sinus latéral, pouvant indiquer un toucher latéral, ne s'est pas offert à nos yeux chez l'Homme. Quant au double tourbillon, il est important de noter que son type ne s'écarte pas de celui du sinus.

VI. — Chez les Gibbons.

Chez un *Hylobates Mulleri* (*H. concolor*), nous trouvons sur les phalanges terminales, où le torus tactile est situé très-bas, sept lignes parallèles, qu'entourent d'abord des demi-ellipses convergentes, puis des demi-ellipses divergentes.

Sur les secondes phalanges, nous trouvons des lignes allongées formant des triangles à sommet inférieur qui s'emboîtent les uns dans les autres. Ces sommets de triangles, légèrement arrondis, sont situés presque sur la ligne médiane.

Les lignes qui recouvrent la première phalange du cinquième doigt sont dirigées obliquement de haut en bas et du cubitus vers le radius ; elles sont très-allongées, et les plus inférieures se continuent sur la paume, où elles remplissent l'espace triangulaire situé à la base du cinquième doigt.

Les lignes qui recouvrent la première phalange du quatrième doigt viennent du bord libre de l'éminence hypothénar, au-dessous des précédentes, et se dirigent obliquement vers cette phalange, dont elles recouvrent la plus grande partie, le reste étant couvert par quelques lignes obliques.

Celles qui recouvrent la première phalange du troisième doigt, dirigées encore du cubitus vers le radius, sont presque parallèles à l'axe du doigt. Ces lignes viennent du talon de la main et du bord libre de l'éminence hypothénar au-dessus du faisceau précédent. Celles qui recouvrent le talon de la main forment des anses à concavité tournée vers le bord cubital; celles qui sont les plus voisines de ce bord sont les plus courbées. Elles se courbent de nouveau en sens inverse pour atteindre la base du troisième doigt.

Les lignes qui recouvrent le deuxième doigt sont dirigées obliquement de haut en bas et du radius vers le cubitus; elles recouvrent un espace triangulaire à la base de ce doigt.

Celles de la première phalange du pouce sont légèrement obliques dans le même sens.

Les lignes de l'éminence thénar se composent d'abord d'un long sinus à sommet supérieur qui part de la palmure du pouce, à la base même de la première phalange. Ce sinus est enveloppé par un grand faisceau qui vient du bord libre de la palmure du pouce, gagne la base du thénar et va retrouver le bord libre de cette éminence. Ce faisceau est enveloppé par un autre qui vient de l'intervalle du second doigt et du troisième. Il n'y a pas de lignes venant se terminer directement sur la base de la paume.

Entre le thénar et l'hypothénar, il y a sur la base de la paume un petit espace triangulaire couvert de lignes transversales.

VII. — Chez les Semnopithèques et les Colobes.

Nous avons fait ces observations sur un *Semnopithecus leucoprymnus* et sur un *Colobus guereza*, que nous avons étudiés chez M. Édouard Verreaux.

Sur la main antérieure du Semnopithèque, les troisièmes phalanges, dont le torus tactile a son sommet bien au-dessous du milieu de la phalange, nous offrent un faisceau de lignes parallèles qu'entourent des ellipses complètes, entourées à leur tour par des lignes semi-elliptiques à extrémités divergentes. Pour les secondes phalanges, ce sont des lignes légèrement courbées à concavité supérieure. Pour les premières phalanges, ce sont des lignes courbées à angle aigu.

La paume présente trois sinus à sommets supérieurs qui correspondent, le premier, légèrement oblique, correspondant à la base du cinquième doigt; le second, serré contre le précédent, correspondant à la base du quatrième doigt et à l'intervalle qui le sépare du troisième; le troisième, séparé du précédent, correspondant à la base du second doigt; il est légèrement incliné en sens inverse.

De l'intervalle du deuxième et du troisième sinus partent des lignes parallèles qui se recourbent sous les sinus et se portent les uns vers le bord cubital de la main, les autres vers son bord radial en décrivant des anses.

Le reste de l'éminence hypothénar est recouvert par des lignes en partie transversales, en partie longitudinales, qui vont retrouver la base de la paume. Le talon de la main est recouvert par un tourbillon. Sur la base du pouce est un grand sinus à sommet supérieur, et le reste de l'éminence thénar est recouvert d'anses à concavité inférieure.

Cette paume du Semnopithèque présente un rapport singulier avec l'Orang et aussi avec l'Homme par la position des sommets des sinus. D'ailleurs, il n'y a pas de triangles soit à la base des doigts, soit à la base de la paume, et les phalanges terminales rentrent dans le type général des Singes.

Le type n'est pas le même pour la main postérieure du Semnopithèque. Nous y trouvons sur la base du pouce un grand sinus entouré de lignes elliptiques, et sur la base du deuxième doigt un sinus à sommet inférieur.

Tout le milieu de la paume est couvert d'un grand éventail de lignes longitudinales convergentes en haut, divergentes en

bas. L'angle supérieur de l'éventail est serré entre les lignes de l'éminence thénar, toutes transversales et légèrement convexes, et les lignes de l'éminence hypothénar. Ces dernières sont disposées de la manière suivante : Sur le talon, des lignes convexes en arrière; puis un grand éventail de lignes obliques, puis un espace couvert de lignes à peu près transversales, et enfin des lignes obliques en avant et en dehors qui recouvrent la base du cinquième doigt.

Sur la main antérieure du *Colobe*, les phalanges terminales nous offrent un faisceau de lignes parallèles entourées d'ellipses complètes, puis de quelques ellipses, incomplètes il est vrai, mais à extrémités convergentes, et enfin d'ellipses incomplètes à extrémités divergentes. C'est encore le type général des Singes.

Sur les secondes phalanges se trouvent des lignes transversales légèrement courbées ; celles de l'index seules sont obliques du bord radial vers le bord cubital. Un double pli sépare la deuxième phalange de la troisième ; un autre double pli sépare la deuxième phalange de la première.

La première phalange du cinquième doigt offre au milieu, vers son bord cubital, un sinus entouré de lignes courbes dont la concavité regarde le bord. Sur le quatrième et le troisième doigt, cette phalange est couverte de lignes longitudinales ; enfin, le deuxième doigt nous offre un sinus entouré de lignes dont la concavité regarde le bord radial du doigt.

Nous n'avons pas à parler du pouce, qui n'existe pas dans cette espèce.

La paume nous offre un sinus sur la base du cinquième doigt, un second sinus sur la base du quatrième, s'étendant sur l'intervalle du quatrième et du troisième, et un troisième sinus en sens inverse des deux autres sur la base du deuxième.

De même que pour le Semnopithèque, ces sinus ont leur sommet en haut. Au-dessus de ces sinus, nous trouvons sur l'éminence hypothénar des lignes circulaires à concavité inférieure, puis d'autres à concavité supérieure ; puis un grand sinus à lignes presque circulaires qui recouvre le talon de la main.

Au-dessous de ce sinus, le creux de la main est recouvert par un long triangle de lignes longitudinales à sommet inférieur. Enfin, le reste de l'éminence thénar présente un sinus transversal entouré d'anses, puis, presque à la base de la paume, des anses à concavité d'abord supérieure et ensuite inférieure. Il résulte de là qu'aucune ligne n'atteint directement le poignet, sans pourtant qu'il existe en ce point de grand triangle supérieur.

Sur la main postérieure du Colobe, nous trouvons un type différent de celui du Semnopithèque. Il y a sur la base du pouce un grand sinus entouré de lignes elliptiques, et, sur la base du deuxième doigt, un sinus à sommet inférieur. Tout le milieu de la plante est couvert d'un grand éventail de lignes longitudinales convergentes en haut, divergentes en bas. Leur angle supérieur est serré entre les lignes de l'éminence thénar, toutes transversales et légèrement convexes, et celles de l'éminence hypothénar. Ces dernières sont disposées de la manière suivante : sur le talon, des lignes convexes en arrière ; vient ensuite un long éventail de lignes obliques, puis un espace couvert de lignes à peu près transversales, et enfin des lignes obliques en avant et en dehors qui recouvrent la base du cinquième doigt.

VIII. — Chez les Guenons, les Macaques et les Papions.

Sur la main antérieure d'un *Mangabey*, toutes les phalanges terminales, dont le torus tactile a son sommet situé très-loin du pli interphalangien, présentent un groupe de lignes parallèles longitudinales entourées d'ellipses complètes, puis d'ellipses incomplètes à extrémités supérieures convergentes, et enfin de demi-ellipses à extrémités divergentes. Les petits triangles manquent absolument.

Pour le second doigt, la première et la deuxième phalange, et pour le troisième, la deuxième et une partie seulement de la première sont couvertes de lignes dirigées obliquement du radius vers le cubitus ; pour le cinquième doigt, la première et la deuxième phalange, et pour le quatrième doigt la deuxième, sont couvertes de lignes dirigées obliquement du cubitus vers

le radius. La première phalange du quatrième doigt et une partie de la première phalange du troisième sont couvertes de lignes parallèles à l'axe du doigt.

La pelote métacarpo-phalangienne de la base du cinquième doigt présente un sinus oblique enveloppé d'un système de lignes qui, parties du bord cubital de la main, vont se terminer sur la base du quatrième doigt. La pelote suivante, qui correspond à l'intervalle du troisième et du quatrième doigt, présente un tourbillon séparé, par des lignes longitudinales qui gagnent la base du quatrième doigt, d'un autre tourbillon qui recouvre la troisième pelote placée sur la base du deuxième doigt.

On voit sur l'éminence thénar un grand sinus partant de la palmure du pouce ; puis, dans le creux de la paume, un système de lignes longitudinales, et enfin, sur l'éminence hypothénar, un dernier système de lignes arciformes qui, sur le talon de la main, entourent un double tourbillon.

Quelques lignes légèrement obliques recouvrent un triangle sur la base de la paume, au voisinage du poignet.

Sur la main postérieure, les pelotes tactiles des phalanges terminales présentent une légère différence avec ce qu'on voit à la main antérieure. Au cinquième doigt, les ellipses sont toutes incomplètes; aux autres doigts, les moyennes seulement sont fermées.

Les lignes sont à peu près parallèles à l'axe du doigt sur toutes les premières phalanges.

Les deux pelotes digito-métatarsiennes externes offrent des tourbillons, et celle qui recouvre le deuxième doigt présente un sinus oblique. Le reste de la paume est assez compliqué.

L'extrémité du talon est couverte de lignes arciformes dont la concavité regarde sa pointe; puis on voit sur l'hypothénar un grand sinus séparé de la pelote du cinquième doigt par des lignes qui vont se terminer entre cette pelote et la suivante.

Vers la pointe du sinus et au bord du thénar se trouve un sinus plus large et allongé. Au-dessous de celui-ci se trouve un système de fibres arciformes, qui vont rejoindre le bord radial de la main en couvrant toute la palmure du pouce. La

base du pouce est couverte de lignes à concavité inférieure, et il y a un sinus sur la pelote métatarso-phalangienne.

Sur cette paume, il n'y a un véritable triangle que sur la base du pouce.

Le Macaque toque, le Rhésus, le Magot, présentent des dispositions qui se rapportent à celles du Mangabey, mais peut-être plus encore à celles des Papions.

Sur un *Papion*, la main antérieure présente sur la phalange terminale un faisceau de lignes parallèles entourées de demi-ellipses à extrémités convergentes. Pour les autres phalanges, ce sont des lignes obliques du cubitus vers le radius pour le cinquième, le quatrième et le troisième doigt; du radius vers le cubitus pour le deuxième doigt et un peu pour le pouce.

Trois pelotes couvertes de tourbillons, serrées les unes contre les autres, correspondent à la base du cinquième doigt, à la base du deuxième, à l'intervalle du troisième et du quatrième. Il y a un gros tourbillon sur la pelote qui correspond à la palmure du pouce. Il y a sur le talon de la main un sinus auquel succèden des lignes transversales recouvrant l'hypothénar. Les dernières de ces lignes vont jusqu'à la pelote du second doigt. Des lignes circulaires entourent la base du pouce et recouvrent l'éminence thénar. Les lignes intermédiaires à l'éminence thénar et à l'éminence hypothénar se terminent sur le poignet sans laisser d'espace triangulaire couvert de lignes transversales.

Les doigts de la main postérieure répètent les dispositions de la main antérieure.

Quant aux pelotes digito-métatarsiennes, celle du deuxième doigt est plus éloignée de la base de celui-ci et correspond à l'intervalle du deuxième doigt et du troisième. Elle est couverte d'un long sinus à sommet inférieur. Les deux autres pelotes sont couvertes de tourbillons. Sur la palmure du pouce, il y a un grand tourbillon.

Un grand faisceau va du bord libre de l'hypothénar à la pelote de l'index par une partie de ses lignes, et par une autre partie au bord de l'éminence ; ces deux parties du faisceau sont séparées par la pelote de la palmure du pouce. Enfin, les lignes

du talon, devenant de plus en plus obliques, forment un système à part.

IX. — Chez les Sapajous.

Sur la main antérieure d'un *Ateles ater*, qui nous a été communiqué par M. Édouard Verreaux, nous avons trouvé une disposition des lignes papillaires très-semblable à celle qui existe chez les Orangs. Ce fait est d'autant plus remarquable que, en étudiant le cerveau de l'Atèle, on y trouve les deux plis de passage supérieurs à découvert, et que chez l'Orang un seul de ces plis est caché. Cette correspondance entre les caractères du cerveau et ceux de la main offre certainement un grand intérêt.

Sur les premières phalanges, où d'ailleurs le sommet du torus tactile est situé très-bas, il y a un faisceau de lignes parallèles entouré par des ellipses incomplètes à extrémités convergentes. L'espace occupé par ces lignes a une forme triangulaire ; c'est une ressemblance avec l'Orang.

Sur les deuxièmes phalanges, ce sont des lignes concaves en haut, inclinées vers le radius pour les cinquième, quatrième et troisième doigts, et vers le cubitus pour le deuxième.

Sur la première phalange, ce sont des lignes inclinées de la même façon et deux petits sinus.

La paume présente un grand sinus correspondant en partie à la base du cinquième doigt, en partie à l'intervalle qui le sépare du quatrième, et un autre sinus allongé enveloppé dans un autre sinus plus grand, mais incomplet, qui correspond à une partie de la base du deuxième doigt et à l'intervalle qui le sépare du troisième. Ces deux sinus se terminent au-dessus du pli transversal de flexion des phalanges.

Entre ces deux sinus est un vaste sinus correspondant au quatrième et au troisième doigt et à leur intervalle, et qui remonte jusqu'au milieu de la paume. Ces trois sinus ont leur sommet en haut.

Sur la base du cinquième doigt se trouvent des lignes légèrement courbées, qui finissent par envelopper le sinus.

Sur la partie moyenne de l'éminence hypothénar, il y a un sinus oblique allongé enveloppé d'ellipses complètes. Sur le talon de la main, un vaste sinus enveloppé de grandes ellipses.

Les autres lignes partent du bord libre de l'éminence hypothénar, montent obliquement, se courbent en traversant la paume, et redescendent vers le bord radial de la main.

Entre ce dernier système et les lignes du talon de la main se trouve un espace triangulaire situé tout entier dans la direction du deuxième doigt et couvert de lignes légèrement obliques.

Cette main de Sapajou se rapproche surtout de celle de l'Orang par la forme et la disposition des sinus.

A la main postérieure, les doigts n'offrent pas de différence importante. Il y a un grand sinus sur la première phalange du cinquième doigt. Il y a sur la base du cinquième et du quatrième doigt et leur intervalle un sinus à sommet postérieur. Mais, entre le troisième et le deuxième, il y a un sinus à sommet antérieur.

On voit sur la partie moyenne de l'éminence thénar un sinus à direction transversale enveloppé de grandes anses, et, sur la base de cette éminence, un espace occupé par des lignes à concavité interne.

Le talon est couvert de lignes à convexité postérieure, auxquelles succèdent d'autres lignes assez obliques à concavité postérieure couvrant presque toute l'éminence hypothénar. Il y a sur la base du cinquième doigt des lignes à concavité postérieure qui enveloppent le sinus.

Enfin, le reste de la plante est couvert par un grand éventail à sommet postérieur, qui s'étale pour atteindre le bord de la palmure du pouce, et descend entre les sinus pour arriver sur la base du troisième et du quatrième doigt et dans leur intervalle.

Les Alouattes et les Ériodes ne reproduisent pas la disposition que nous venons de signaler chez les Atèles ; ils réalisent, à la manière des Chimpanzés, une disposition intermédiaire.

Nous avons dit que la queue prenante des Sapajous était couverte de lignes papillaires. Ces lignes sont disposées de la

manière suivante : sur les premières vertèbres représentant le bord du doigt, ce sont des anses dont la convexité est tournée vers le bout de la queue ; ces lignes deviennent de plus en plus transversales. Elles font place à d'autres anses dont le sommet est tourné vers la base de la queue. Les sommets de ces anses occupent la ligne médiane et les partagent en deux moitiés exactement symétriques.

X. — Chez les Sajous.

Sur un Sajou brun, la paume de la main antérieure nous présente, sur le talon, un tourbillon dont les lignes inférieures se répandent sur l'éminence hypothénar jusqu'à la pelote digito-métacarpienne. On trouve sur l'éminence thénar un double tourbillon entouré de lignes dont les unes vont se terminer au bout de la palmure du pouce et les autres vont jusqu'à la base des doigts en s'insinuant entre les pelotes. Ce dernier système s'adosse au précédent dans l'axe de la paume. Près du poignet se trouve entre eux un petit espace triangulaire rempli de lignes obliques.

Les trois pelotes digito-métacarpiennes répondent aux trois intervalles interdigitaux et sont couvertes par de simples tourbillons.

La base du cinquième doigt est couverte de lignes obliques dirigées en sens inverse de celles de l'hypothénar.

Les premières phalanges de tous les doigts présentent deux petits cercles couverts de lignes concentriques et, en outre, quelques lignes obliquement dirigées au cinquième doigt et au quatrième du cubitus vers le radius ; au troisième et au deuxième, du radius vers le cubitus. Au pouce, il n'y a qu'un seul petit cercle placé près du côté libre.

Les deuxièmes phalanges du cinquième, du quatrième et du troisième doigt présentent de simples lignes dirigées dans le sens que nous venons d'indiquer. La deuxième phalange du second doigt offre en outre deux petits cercles comme la première.

Quant aux phalanges terminales, elles offrent le circulus. Quelques fibres parallèles très-courtes sont entourées par des

ellipses incomplètes qu'entourent à leur tour des ellipses complètes. Le sommet du torus tactile de ces doigts n'est pas très-éloigné de la ligne interphalangienne.

A la main postérieure, la paume ne présente que deux pelotes digito-métatarsiennes : l'une, située entre le cinquième et le quatrième doigt, est couverte d'un tourbillon ; un système de lignes longitudinales obliques la sépare de l'autre pelote qui répond à l'intervalle du troisième et du quatrième doigt. Cette dernière pelote est couverte par un sinus dont la pointe, dirigée en haut, est comprise entre les lignes obliques du système précédent et un autre système qui vient du bord de la palmure du pouce. Ces lignes réunies se dirigent vers la partie inférieure de l'éminence hypothénar, qu'elles séparent du talon. Elles enferment ainsi, au bord de l'éminence hypothénar, un espace qui est rempli par un long sinus à pointe dirigée en haut. Du côté du pouce, ce même système limite un groupe de fibres arciformes qui recouvrent le thénar, à l'exception de la base du bord libre de cette éminence, où les lignes ont leur concavité dirigée vers le talon. Enfin, ce dernier groupe se relie à un système de lignes qui recouvrent le talon, ayant toutes leur concavité dirigée vers la pointe.

Le pouce présente sur sa base un petit sinus enveloppé par le système que nous venons de décrire, un petit sinus transversal sur la première phalange, et enfin sa phalange terminale est remarquable en ce qu'elle offre un double tourbillon un peu oblique avec un petit triangle latéral.

XI. — Chez les Ouistitis.

La main antérieure du Ouistiti nous présente un fait remarquable. C'est un grand pli transversal qui, passant sur la base du pouce, va d'un côté à l'autre de la main et qui montre que le pouce se plie dans une même direction avec les autres doigts. De plus, un pli semi-circulaire va du bord radial de la base du deuxième doigt à l'intervalle qui sépare le cinquième du quatrième.

Il n'y a pas de sinus à la base des doigts. On en trouve un sur

la base du thénar et un autre sur l'hypothénar, près du talon de la main. Ces sinus sont entourés de longues lignes qui; suivant qu'elles appartiennent à l'une ou à l'autre des deux éminences, se regardent par leur convexité; l'intervalle de ces deux grands systèmes est rempli par un éventail de lignes écartées en bas et rassemblées en haut.

Sur les premières et deuxièmes phalanges, nous trouvons des lignes transversales. Sur les troisièmes phalanges, où le sommet du torus tactile est placé très-bas, nous trouvons un faisceau de lignes longitudinales entouré par des ellipses complètes qu'entourent ensuite des ellipses incomplètes.

Pour la main postérieure, la description est rapide. Quant aux doigts, c'est la répétition de ce que nous venons de dire à propos de la main. Quant à la plante, il y a sur l'éminence thénar des lignes presque transversales à concavité postérieure, et sur le reste un grand éventail de lignes longitudinales dont le faisceau se rassemble sur le talon.

Nous ne trouvons qu'un pli transversal correspondant à la flexion simultanée des quatre doigts proprement dits.

XII. — Chez les Makis et les Nycticèbes.

A la main antérieure des Makis, les phalanges terminales présentent un torus tactile très-acuminé, dont le sommet est très-éloigné du pli interphalangien.

Toute la face palmaire de ce torus, étendue entre ce sommet et le pli, est couverte de lignes longitudinales. La face inférieure du torus, placée entre ce sommet et l'ongle, est couverte de lignes arciformes dont les branches se rabattent de chaque côté sur les faces latérales en enveloppant les lignes longitudinales.

Les premières ainsi que les dernières phalanges sont couvertes par un double système de lignes obliques se réunissant à angle aigu dans l'axe du doigt, de manière à figurer une suite de A à sommet tourné vers le bout des doigts. Sur la deuxième phalange du second doigt, il n'y a qu'une seule rangée de lignes

obliques, lesquelles, par une circonstance singulière, sont toutes dirigées du bord cubital du doigt vers son bord radial.

Sur la première phalange du pouce, les deux systèmes existent, mais ils ne se joignent pas et sont séparés par une série de saillies lenticulaires qui occupent l'axe de la phalange et se continuent dans le sillon qui sépare cette phalange de la paume.

Le sillon qui sépare de la paume les quatre doigts proprement dits est couverte de saillies lenticulaires.

Chacune des pelotes digito-métacarpiennes, au nombre de trois, est couverte par un tourbillon; ces tourbillons sont contigus deux à deux, en sorte qu'ils couvrent, d'un côté à l'autre, toute la largeur de la paume.

Trois autres tourbillons, beaucoup plus petits, se trouvent placés l'un au bord de l'hypothénar, un autre sous le tourbillon du cinquième doigt, et le troisième sous le tourbillon du quatrième doigt.

Le talon de la main est couvert par un grand sinus oblique, dont les lignes enveloppantes se répandent sur l'hypothénar. D'autres lignes longitudinales couvrent irrégulièrement le milieu de la paume, où l'on trouve répandues de nombreuses saillies lenticulaires. Enfin, tout le thénar est couvert de lignes obliquement dirigées, dont l'ensemble affecte une disposition spiroïde.

A la main postérieure, les phalanges terminales offrent la même disposition. Tous les doigts offrent deux rangées de lignes sur la deuxième phalange. Pour la première phalange, les deux rangées existent pour tous les doigts, à l'exception du pouce, où cette phalange montre des fibres obliquement dirigées du bord radial vers le bord cubital.

Sur la paume, la pelote du cinquième doigt et celle du quatrième sont couvertes par deux tourbillons qui se touchent. La pelote du second doigt est couverte par des lignes qui se confondent dans le système général de la paume. Ce sont des lignes qui partent du bord libre de l'hypothénar et qui forment trois faisceaux. Le premier va recouvrir la base de l'index, le second la palmure du pouce et le troisième remplit un espace laissé libre au-dessous de ce dernier.

Enfin, l'éminence thénar est couverte de lignes obliques, la plupart dirigées du bord radial vers le bord cubital.

Des saillies lenticulaires, moins nombreuses qu'à la main, remplissent le fond des principaux plis.

Le talon est couvert de poils.

Chez le Nycticèbe, la troisième phalange est comme chez le Maki. Sur les deux autres phalanges des quatre doigts proprement dits, toutes les lignes sont transversales. Sur la première phalange du pouce, on trouve une double rangée de lignes obliques.

Toute l'éminence hypothénar est couverte de lignes obliques qui, inférieurement, deviennent un peu obliques.

Les pelotes de la base des doigts offrent chacune à son sommet un circulus au-dessous duquel s'étagent une série de demi-cercles, de plus en plus réduits jusqu'au sommet aigu qui termine la pelote dans le creux de la main. Enfin, la pelote de l'éminence thénar est couverte de lignes transversales.

A la main postérieure, la troisième phalange se comporte de la même manière. Il en est de même pour la première et la deuxième phalange. Les deux pelotes sont couvertes chacune par un circulus, et le reste de la paume est rayé de lignes transversales.

XIII. — Chez d'autres Mammifères.

Parmi les Cheiroptères, nous avons observé quelques lignes longitudinales sur la phalange terminale du pouce de la main antérieure d'une Roussette. La main postérieure ne nous a rien offert.

Parmi les Insectivores, nous avons constaté l'existence de lignes transversales sur toute l'étendue des pattes antérieures et postérieures du *Tupia tana*, du *Cladobates Belangeri*, du *Macroscelides Rizotii*.

Les genres *Talpa*, *Sorex*, *Erinaceus*, *Tenrec*, n'offrent aucune trace de lignes papillaires.

Parmi les Carnivores, on trouve chez les Chats quelques lignes transversales sur les pelotes tactiles des doigts et de la paume.

Chez les Putois et les Martes, toute la paume est couverte de lignes généralement transversales et légèrement courbées en quelques points. On voit quelques lignes chez les Genettes. Chez les Chiens, les Hyènes, les Loutres, les Phoques, les Ours et les Subursus, il n'y a pas de lignes papillaires.

Parmi les Rongeurs, il y a quelques lignes transversales sur les pelotes tactiles des Écureuils et des Rats. Mais généralement elles manquent.

Elles font défaut chez les Édentés.

Il serait peut-être inutile de dire qu'elles manquent chez les Pachydermes, si ce n'était pour affirmer que nous avons constaté leur absence chez le Daman.

Il n'y en a pas chez les Ornithodelphes.

Il y en a, au contraire, ainsi que nous allons l'exposer, chez quelques Didelphes.

XIV. — Chez les Sarigues et les Phalangers.

Nous trouvons, sur un Phalanger fuligineux, que la phalange terminale présente un torus tactile très-acuminé. Au sommet de ce torus, il y a une papille centrale enveloppée par les lignes arciformes qui recouvrent la face supérieure et (en partie) les faces latérales du torus. Le reste de cette phalange, ainsi que la totalité des deux autres, est recouvert de saillies cornées rappelant ce qui existe chez les Oiseaux.

Les diverses pelotes de la paume présentent, sur leur partie la plus saillante, quelques lignes transversales légèrement arciformes.

La main postérieure offre à peine quelques différences. Les lignes se montrent dans une plus grande étendue sur les deux pelotes qui se partagent l'éminence hypothénar.

Chez la Sarigue (*Did. Virginiana*), la main postérieure présente, sur les phalanges terminales, des torus tactiles moins acuminés; les lignes décrivent la même figure, mais elles occupent une plus grande étendue, et il n'y a pas sur cette phalange de saillies coniques. Il y a un tourbillon sur le talon et un autre sur le thénar. Le premier de ces tourbillons est relié

par une série de lignes transversales au circulus qui recouvre la pelote digito-métatarsienne du cinquième doigt. Les trois autres pelotes offrent à leur sommet un circulus que suivent une série de lignes légèrement arciformes.

A la main antérieure, il n'y a pour tout l'hypothénar qu'une seule pelote avec un circulus à son sommet et de petits arcs jusqu'à la pointe du talon, qui n'offre pas de tourbillon. Le thénar est recouvert dans toute sa longueur par une série de lignes disposées exactement de la même manière.

Les autres détails reproduisent ce que nous avons dit sur le Phalanger.

CONCLUSIONS.

Si nous résumons l'ensemble des observations que nous avons faites sur la disposition des lignes papillaires, nous voyons que, pour ce qui concerne la phalange terminale, nous trouvons chez le Maki une sorte de type moyen, auquel nous pouvons rapporter les autres, et qui en rend la conception beaucoup plus facile. Le faisceau de lignes longitudinales du Maki est remplacé chez les Singes par un faisceau de lignes longitudinales entouré d'ellipses complètes ou incomplètes, et chez l'Homme par le sinus oblique. Les variétés que l'on voit chez l'Homme n'ont pas été constatées chez les Singes de l'ancien continent, tandis qu'on peut en partie les retrouver dans les Singes du nouveau continent et surtout dans d'autres ordres; ainsi les lignes transversales existent parmi les Carnassiers et les Rongeurs, et le cercle parmi les Didelphes.

Les lignes des deux autres phalanges, quoique moins variables, sont cependant plus difficiles à ramener à un type commun.

Quant aux sinus de la paume, il y a un type qui rappelle celui de l'Homme, sans pourtant le réaliser, et qui est commun à l'Orang, aux Semnopithèques et aux Atèles, et un autre commun aux Gorilles, aux Macaques, aux Cynocéphales et aux Makis, type que l'on ne retrouve pas chez les Carnassiers et les Rongeurs.

TABLEAU RÉSUMÉ DES PARTICULARITÉS SUR LESQUELLES ON PEUT FAIRE PORTER LA COMPARAISON.

Pour la main.

Radius et cubitus. — Saillie, forme et longueur des apophyses styloïdes. Forme des facettes articulaires. Étendue de la pronation et de la supination. Ligament triangulaire ; ses proportions, son absence.

Carpe. — Nombre, volume, forme des os. — *Pisiforme :* La direction et l'étendue de sa saillie en forme de talon ; sa position par rapport au pyramidal ; ses rapports avec d'autres os, avec le cubitus, avec l'os crochu, avec le cinquième métacarpien. — Apophyses du scaphoïde, du pyramidal, du trapèze et de l'os crochu. Soudure de certains os et du carpe. Os surnuméraires : intermédiaire, trapèze hors de rang, etc.

Métacarpe. — Longueur, grosseur et courbure des os. Mode d'articulation avec les os du carpe. Sésamoïdes.

Doigts. — Longueur des phalanges considérées en elles-mêmes, considérées relativement aux autres, et à celles des autres doigts. Courbure des phalanges, gouttières de leur face palmaire. Forme de l'extrémité de la dernière phalange ; proportion relative de ses diverses parties.

Muscles et tendons. — Principalement des muscles fléchisseurs.

Vaisseaux. — La position de l'artère radiale.

Peau de la face dorsale. — Son aspect, suivant qu'elle est nue ou velue. Les callosités. Les plis. — Palmure des doigts.

Ongles. — Leur courbure, leur enroulement, leur carénure. Intermédiaires gradués depuis l'ongle jusqu'à la griffe.

Paume. — Son étendue. La quantité dont elle s'avance, soit sur les premières phalanges, soit sur le talon de la main. Ses éminences plus ou moins saillantes, plus ou moins confondues, plus ou moins séparées ; leur forme, leur étendue. Ses plis ou sillons transversaux ou longitudinaux. Ses lignes papillaires.

Face palmaire des doigts. — Plis. Pelotes. Forme du torus tactile des phalanges terminales ; position de son sommet. Lignes papillaires.

Pour le pied.

Comme pour la main, et, en outre :

Péroné et tibia. — Saillie des malléoles. Forme de la mortaise. Inclinaison de la jambe sur le pied. Mobilité variable de ces deux os.

Tarse. — Saillie, direction, échancrures et facette de glissement de

l'apophyse du calcanéum; rapports du calcanéum avec le péroné. — Direction des facettes articulaires de l'astragale; ses rapports avec le tibia et le péroné; direction de sa tête. — Ligaments de l'articulation tibio-tarsienne. Ligaments interarticulaires (phalanger).

Mouvements de l'articulation médio-tarsienne.

Part du tarse, du métatarse et des phalanges dans le volume ou la longueur du pied.

Système musculaire. — Disposition du jambier antérieur, des péroniers, du pédieux ou des faisceaux qui le remplacent; des fléchisseurs; des muscles interosseux.

Système vasculaire. — Le tronc artériel qui fournit l'arcade plantaire.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Main humaine.

Fig. 2. Forme particulière des lignes papillaires sur l'éminence thénar (Homme).

Fig. 3. Autre forme sur la même éminence (H.).

Fig. 4. Forme particulière des lignes sur les pelotes digito-métacarpiennes (H.).

Fig. 5. Face palmaire du pouce, montrant sur la phalange terminale une ligne oblique (H.).

Fig. 6. Idem, montrant un double tourbillon (H.).

Fig. 7. Amande.

Fig. 8. Raquette.

Fig. 9. Spirule.

Fig. 10. Spirule passant au cercle.

Fig. 11. Cercle.

PLANCHE 3.

Fig. 1. Disposition particulière des lignes sur les pelotes digito-métacarpiennes (H.).

Fig. 2. Partie antérieure d'un pied d'Homme.

Fig. 3. Orang-outan, main antérieure.

Fig. 4. Orang-outan, main postérieure.

Fig. 5. Gorille femelle, main antérieure.

Fig. 6. Gorille femelle, main postérieure.

Fig. 7. Gorille mâle, phalange terminale du troisième doigt de la main antérieure.

Fig. 8. *Troglodytes Aubryi.* Une partie de la main postérieure.

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Troglodytes Niger*. Main antérieure.

Fig. 2. Id. Main postérieure.

Fig. 3. *Semnopithecus leucoprymnus*. Main antérieure.

Fig. 4. Id. Main postérieure.

Fig. 5. *Colobus guereza*. Main antérieure.

Fig. 6. Id. Main postérieure.

Fig. 7. Mangabey. Main antérieure.

Fig. 8. Id. Main postérieure.

Fig. 9. Papion. Portion de la main antérieure.

Fig. 10. Id. Portion de la main postérieure.

PLANCHE 5.

Fig. 1. *Ateles ater*. Main antérieure.

Fig. 2. Id. Main postérieure.

Fig. 3. Id. Deuxième doigt de la main antérieure.

Fig. 4. Id. Cinquième doigt de la main antérieure.

Fig. 5. Sajou. Main antérieure.

Fig. 6. Id. Main postérieure.

Fig. 7. Ouistiti. Main antérieure.

Fig. 8. Id. Main postérieure.

Fig. 9. Maki. Main antérieure.

Fig. 10. Id. Main postérieure.

Fig. 11 et 12. Id. Phalange terminale, vue de face et de côté.

Fig. 13. Nycticèbe. Main antérieure.

Fig. 14. Id. Main postérieure.

Fig. 15. Sarigue. Main antérieure.

Fig. 16. Id. Main postérieure.

Fig. 17. Phalanger. Main antérieure.

Fig. 18. Id. Main postérieure.

NOTE SUR LES BALEINES

ET LEUR DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE,

Par M. VAN BENEDEN.

Extrait (1).

Il n'est question, dans cette première communication, que des Baleines proprement dites et de leur distribution géographique.

Nous entendons, par Baleines proprement dites, celles qui n'ont ni bosse ni nageoire sur le dos, qui sont sans plis sous la gorge, dont la tête est très-volumineuse, le rostre fortement courbé, les fanons très-longs et les mandibules très-bombées.

Nous n'y comprenons donc ni les Baleines à bosse (*Kyphobalœna*), ni les Baleines à nageoire dorsale (*Pterobalœna*). Comme on le voit, ce sont les noms génériques de feu notre ami Eschricht que nous adoptons.

L'étude des Cétacés et surtout des Baleines ne présente pas seulement une haute importance au point de vue zoologique; la pêche et la géographie pourrait même trouver des données importantes dans l'histoire de ces géants de la mer. Le baleinier a un grand intérêt à connaître les lieux où chaque espèce abonde, si tant est qu'il y ait encore des Baleines qui abondent quelque part, et le géographe peut être mis sur la voie de communications inconnues par l'apparition simultanée d'une même espèce dans des endroits en apparence sans communication directe.

La grande Baleine franche du Nord, si abondante encore au siècle dernier et si rare aujourd'hui, a été capturée au Spitzberg et au nord du Pacifique, portant les harpons des pêcheurs groënlandais encore dans les chairs. Le nord du Groënland et le nord du Spitzberg sont donc en rapport par une mer liquide

(1) *Bulletin de l'Académie de Belgique*, t. XXV.

qui communique directement avec la mer Pacifique par le détroit de Behring. On prétend, du reste, que le plus grand froid ne doit pas se produire au pôle Nord, mais à quelques milles de distance, sur deux points nommés pôles de froid maximum.

On sait positivement que la Baleine du Groënland ne double jamais le cap Farewell, qu'elle ne dépasse même pas, à l'est comme à l'ouest de ce continent arctique, le 65° degré de latitude. Et, d'un autre côté, on sait également qu'il n'y a pas une Baleine qui passe la ligne de l'équateur (1). Peut-être l'expédition que l'on prépare pour le Spitzberg nous donnera bientôt des renseignements plus précis sur les régions boréales.

Nous admettons cinq espèces de Baleines véritables, c'est-à-dire de Baleines qui n'ont ni bosse ni nageoire sur le dos, et qui ont des fanons très-longs avec un rostre étroit et fortement courbé.

Ces cinq espèces, qui ne sont pas toutes également bien connues, sont réparties de manière que trois d'entre elles occupent l'hémisphère boréal et deux l'hémisphère austral; répartition inégale, mais qui semble correspondre avec l'étendue de la mer de glace qui recouvre le pôle sud.

De ces cinq espèces de Baleines, une seule appartient au cercle polaire et ne se trouve qu'au pôle boréal; les quatre autres sont des mers tempérées, une de l'Atlantique nord, une de l'Atlantique sud, une troisième du Pacifique nord et une quatrième du Pacifique sud. Elles occupent toutes les quatre une latitude à peu près correspondante, et la série de leurs stations forme deux zones qui embrassent le globe entier.

Si l'on représente sur un globe la répartition de ces quatre Baleines des régions tempérées et que l'on supprime les continents, on obtient une plan exactement semblable à celui que le commandant Maury a exécuté pour figurer les zones de calme à côté des zones des vents.

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que toutes ces

(1) C'est le commandant Maury qui a fait connaître aux cétologues que les baleines ne franchissent jamais les mers de l'équateur.

Baleines se distinguent entre elles, non-seulement par des caractères tirés de leur organisation, mais également par les parasites, ou plutôt par les commensaux qui vivent à la surface de leur peau, et qui trahissent aussi bien la nationalité que l'espèce. Il est important d'attirer l'attention des baleiniers sur ces voyageurs de contrebande qui appartiennent presque tous au groupe des Crustacés cirripèdes.

La Baleine du cercle polaire, qui ne quitte jamais les régions couvertes de glaces, ne porte aucun Cirripède : on ne trouve chez elle que des cyames (1). Les quatre autres Baleines, qui habitent des régions tempérées ou chaudes, sont couvertes de *Diadema* et de *Tubicinella.*

On sait que tous ces grands animaux ont leurs stations d'hiver et leurs stations d'été, et que non-seulement la même espèce fait régulièrement son apparition sur chaque côte, mais que les individus eux-mêmes sont quelquefois connus dans les parages qu'ils fréquentent. On cite même des Baleines que les pêcheurs désignaient par un sobriquet.

Ces stations et les circonstances qui accompagnent leur apparition sont heureusement connues pour quelques espèces, et la connaissance de ces détails est d'une grande valeur pour leur distinction spécifique.

L'étude de ces stations ne présente pas seulement un haut intérêt pour apprécier l'aire plus ou moins vaste qu'occupe chaque espèce, elle peut nous faire connaître en même temps l'époque de la mise-bas, la durée probable de la gestation, et le temps pendant lequel le Baleineau accompagne sa mère.

Dans tel parage, en effet, la femelle met bas; dans tel autre parage elle conduit son Baleineau, et si l'on voit que les Baleineaux aient toujours le même âge, dans les mêmes localités, on a quelques éléments pour apprécier la durée de la gestation.

(1) M. Ch. Lutken m'a informé dernièrement, de Copenhague, qu'il connaît actuellement des cyames sur la *Balæna mysticetus* (*Cyamus ceti*), sur la *Balæna australis* (*Cyamus australis, gracilis* et *erraticus*), sur la *Kyphobalæna keporkak* (*Cyamus boopsis*), sur le *Monodon monoceros* (*Cyamus monodontis* et *monodus*), sur le *Globiceps* (*C. globicipitis*) et sur l'*Hyperoodon* (*Platycyamus Tompsoni*).

On a fait, à diverses reprises, l'observation que les Baleines, comme les Cétacés en général, n'échouent guère en visitant leurs stations régulières. Celles qui périssent ainsi sont généralement des individus isolés qui ont abandonné leur chemin ordinaire, et qui perdent de cette manière la trace de leur pâture. Leur arrivée régulière et normale dans une région doit correspondre avec l'apparition de Mollusques, de Crustacés ou de Poissons qui servent à leur entretien ordinaire.

Les cinq espèces de vraies Baleines que nous admettons, et pour lesquelles nous proposons de conserver le nom générique de *Balæna*, sont :

1° La *Balæna mysticetus*, que les Hollandais ont appris à connaître en cherchant au nord un passage aux Indes par l'est; c'est le même animal que l'on désigne souvent sous le nom de Baleine de Groënland ou Baleine franche proprement dite.

Cet animal est devenu si rare aujourd'hui dans les environs du Spitzberg, que M. Malmgren, dans un voyage fait récemment, assure n'en avoir pas vu un seul individu. Cependant, en 1697, les Hollandais seuls en capturèrent 1252; les Hambourgeois et les Brémois ensemble 634. En 1736, 191 navires hollandais prirent encore 857 Baleines; en 1771 ils n'en capturèrent plus que 500 avec 254 navires.

En 1788, 254 navires sortirent encore des ports d'Angleterre pour se livrer à cette pêche.

Une compagnie pour la pêche de la Baleine a traîné son existence à Harlingen, m'écrit van der Hoeven, jusqu'au commencement de notre siècle.

Ces animaux prennent aujourd'hui leur quartier d'hiver dans la mer de Baffin, depuis le 78° jusqu'au 65° degré latitude nord. C'est surtout depuis Godhavn jusqu'au *ny Sukkertop* que cette pêche avait lieu (1). Leur station d'été se passe au milieu des glaces où l'on ne peut guère les poursuivre. « Pour avoir chance de rencontrer des Baleines, dit le lieutenant Layrle, il faut

(1) C'est tout au plus si quelques Groënlandais prennent encore de temps en temps un de ces animaux le long de leurs côtes.

remonter jusqu'aux abords de l'île Shannon, entre 78° et 79° latitude nord. »

C'est pendant leur station d'été, au milieu des glaces, que le *mysticetus* paraît mettre bas ; et, au mois de janvier et de février suivants, on voit les femelles revenir dans les mêmes parages qu'elles ont quittés l'année précédente, accompagnées de leur nourrisson.

Du côté opposé à la côte ouest du Groënland, jusqu'au détroit de la baie d'Hudson, les Baleines atteignent jusqu'au 60° degré, sans doute à cause des glaces qui y sont plus abondantes.

2° La *Balæna biscayensis,* que les Basques chassaient depuis le x° siècle dans la Manche, et dont le nombre a tellement diminué que l'on peut considérer l'espèce comme presque détruite : elle peut être considérée comme la Baleine des régions tempérées de l'Atlantique nord. C'est en hiver, au mois de janvier et de février, que cette espèce fait son apparition dans le golfe de Gascogne, accompagnée de son Baleineau, tandis qu'en été elle paraît hanter la côte est de l'Amérique du Nord. Anciennement elle se rendait jusqu'en Islande pendant l'été ; elle était parfaitement bien connue des pêcheurs islandais, au XII° siècle, sous le nom de *Sletback ;* et ils la distinguaient, entre autres, de celle du nord, par la présence des coronules qui recouvrent la peau. Il est probable qu'elle met bas pendant sa station d'été dans le voisinage des États-Unis. Cette espèce se rend ou se rendait plutôt au nord pendant l'été jusqu'à la limite sud que la Baleine franche atteint pendant l'hiver.

C'est la *Sarde* des baleiniers français.

C'est cette même Baleine que les pêcheurs hollandais ont désignée sous le nom de *Nordkaper*, et qu'ils ont cru reconnaître plus tard dans la *Balæna australis* de la côte d'Afrique.

3° La *Balæna Japonica* ou l'*aleoutiensis.* Elle représente la *biscayensis* dans la mer Pacifique. On la voit également dans toute la largeur de cet océan, depuis le 60° jusqu'au 40° degré latitude nord, se rendant un peu plus au sud sur la côte du Japon que sur la côte d'Amérique. Il est à supposer qu'elle habite

alternativement, comme la *Biscayensis*, la côte du Japon et d'Asie et la côte ouest d'Amérique. C'est cette espèce qui fait aujourd'hui l'objet de la grande pêche, mais c'est elle qui est le moins connue dans les musées.

Une autre analogie entre ces deux espèces, c'est qu'au nord la *japonica*, comme la *biscayensis*, se rend jusqu'à la limite que le *mysticetus* atteint pendant l'hiver. Les îles Aléoutiennes forment ici une limite naturelle que les deux espèces ne dépassent pas.

4° La Baleine du Cap (*Balæna australis*), que les zoologistes ont appris à connaître surtout par deux squelettes, l'un d'un jeune individu et un autre d'adulte, que Delalande a rapporté du cap de Bonne-Espérance en 1820, et que Cuvier a fait connaître dans ses recherches sur les ossements fossiles, sous le nom de *Baleine du Cap*.

On connaît heureusement ses principales stations qui sont l'inverse de la *biscayensis ;* pendant les mois où cette dernière est en Europe, l'*australis* est en Amérique, et elle se rend en Afrique aux mois où la *biscayensis* est en Amérique.

« La plus grande partie des Baleines, dit le capitaine Day, paraissent à la côte est de l'Amérique méridionale, sur une latitude de 36 à 48 degrés sud de novembre à janvier, et à 48 degrés seulement de février en avril, puis elles vont à la côte ouest d'Afrique de juin en septembre. »

On les voit aussi, d'après le capitaine Day, près de Sainte-Catherine et jusqu'à l'ouest du cap Horn, au nord de Coquimbo et à la côte ouest de l'Amérique. Mais ici il s'agit probablement d'une espèce autre que celle qui habite l'océan Atlantique austral. Nous supposons que c'est la Baleine de la Nouvelle-Zélande qui visite la côte ouest d'Amérique.

On fait la pêche de cette Baleine pendant quatre mois dans les parages des îles Tristan d'Acunha, puis aux îles Malouines et aux Brasil-Bank.

D'après Delalande, on les voit dans les baies d'Algoa, du Cap et de Simons du 10 au 20 juin, et elles partent à la fin d'août ou au milieu de septembre (1).

(1) Desmoulins, *Dictionnaire classique*, art. BALEINE, p. 161.

5° La cinquième espèce du genre ou la quatrième des régions tempérées a reçu de Gray le nom de *Balæna antipodorum*. On en possède un squelette complet au Muséum de Paris, qui a été rapporté de la Nouvelle-Zélande par le capitaine Bérard, commandant de la corvette *le Rhin*. Elle a été capturée dans la baie d'Acaroa, presqu'île de Banks.

On connaît les principales stations de ces Baleines : c'est au mois de mai qu'elles arrivent à la Nouvelle-Zélande, dit Dieffenbach. Elles viennent du nord, ajoute-t–il, et pendant les mois d'été qu'elles passent dans les baies, du moins les femelles, elles mettent bas, et quelques marins assurent avoir vu leur accouplement. Au mois d'octobre, elles quittent et se dirigent au nord du côté des îles Norfolk. Les parages où se tiennent ces animaux sont connus sous le nom de *Whaling ground.*

C'est probablement à cette espèce que l'on doit rapporter les Baleines que le capitaine Day signale à l'ouest du cap Horn et au nord de Coquimbo. Nous devons croire par analogie qu'elles passent leur quartier d'hiver dans ces parages de la côte ouest d'Amérique.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans cette distribution, c'est que, dans l'Atlantique boréal comme dans le grand Océan du même nom, à la limite sud qu'atteint le *mysticetus*, une autre espèce commence : la *biscayensis* dans l'Atlantique, l'*antipodorum* dans le Pacifique ; les deux espèces, d'après la saison, se rendent d'une côte à l'autre : la *biscayensis* de la côte d'Europe à la côte d'Amérique, l'*antipodorum* de la côte ouest d'Amérique à la côte d'Asie, et toutes les deux partent du nord vers le 65° degré latitude nord jusqu'au 20° ou 30° degré de la même latitude.

La même espèce présente une autre analogie dans le détroit de Behring et dans le détroit de Baffin ; c'est que à l'est (côte de Groënland et côte d'Amérique russe) ces animaux sont confinés à des degrés plus élevés qu'à l'ouest ; sur la côte de Groënland, en effet, le *Mysticetus* ne descend pas plus bas que le 65° degré, tandis qu'à l'ouest il descend jusqu'au 60° degré. Au nord du Pacifique, à l'est, il ne descend pas plus bas que le 55° degré à

peu près, tandis qu'à l'ouest il descend jusqu'au 50° degré et même un peu au delà pour pénétrer dans la mer d'Okhotsh (1). Et comme l'Islande est dans l'Atlantique ce que les îles Aléoutiennes sont dans le Pacifique, la *Balæna biscayensis* de la zone tempérée se rend, comme la *Balæna japonica* de la même zone, au nord, juste jusqu'à la limite méridionale que fréquente la *Balæna mysticetus*.

La Baleine tempérée du Pacifique atteint donc à peu près au nord la limite méridionale de la Baleine glaciale, et se répand du 65° degré latitude nord jusqu'au 30° de la même latitude, variant ses stations de la côte ouest d'Amérique jusqu'à la côte d'Asie.

Comme la Baleine glaciale, la Baleine tempérée du Pacifique se rend un peu plus au sud sur la côte d'Asie que sur la côte d'Amérique.

Le même phénomène se répète dans l'Atlantique où nous voyons la *Balæna biscayensis* faire sa station d'hiver au mois de février dans le golfe de Gascogne, et sa station d'été à quelques degrés plus au sud sur la côte est d'Amérique.

Anciennement cette Baleine était poursuivie jusqu'en Islande, comme aujourd'hui encore la Baleine tempérée du Pacifique est poursuivie jusqu'aux îles Aléoutiennes.

Il est probable que le même phénomène se présentera pour les deux espèces tempérées de l'hémisphère austral, la *Balæna australis* et la *Balæna antipodorum*.

Cette répartition des Baleines glaciales et tempérées était faite, lorsque nous avons consulté la carte du commandant F. Maury, représentant les courants de la mer et les limites moyennes polaire et équatoriale des Baleines, qu'il désigne sous un nom commun de *Baleines franches*. Il est à remarquer que la Baleine franche proprement dite n'y figure pas, cette pêche étant com-

(1) L'analogie nous a fait supposer qu'au détroit de Behring, comme au détroit de Davis, des glaces descendent le long de la côte ouest (Kamschatka et Labrador), mais il paraît que les glaces flottantes de l'Atlantique nord sont inconnues dans la région correspondante du Pacifique. C'est bien la présence des glaces qui fait rencontrer le *mysticetus* plus bas sur la côte d'Amérique que sur la côte de Groënland.

plétement abandonnée aujourd'hui. Ses observations ne portent que sur les Baleines des régions tempérées, et sa carte confirme, aussi complétement que possible, le résultat auquel nous sommes arrivé. Seulement comme zoologiste, nous avons à exprimer non quelques doutes, mais quelques *desiderata*.

Nous sommes à peu près d'accord pour les limites qu'il assigne à la Baleine du Pacifique nord et de l'Atlantique nord, puis du Pacifique sud et de l'Atlantique sud. Il fait aboutir la ligne du Pacique sud aux îles Chiloe, d'un côté sur la côte ouest de l'Amérique méridionale, et de l'autre côté du détroit de Cook à la Nouvelle-Zélande. Mais la ligne représentant la limite moyenne équatoriale de la Baleine de l'Atlantique sud, au lieu de s'arrêter sur la côte ouest de l'Afrique et de monter jusqu'à Walwich-Bay et de Algoa-Bay, cette ligne moyenne passe au-devant du cap de Bonne-Espérance, et se termine à la pointe ouest de l'Australie au cap Leeuwin ; puis cette ligne recommence à la côte est de la Tasmanie, formant une courbe vers le sud jusqu'à l'île Stewart de la Nouvelle-Zélande.

Si nous osions émettre ici un avis à priori, nous dirions que la Baleine que l'on prend depuis le cap de Bonne-Espérance jusqu'en Australie doit être nouvelle pour la science. Si les continents sont au nombre de trois, les deux Amériques, l'Europe et l'Afrique, l'Asie et l'Australie, la Baleine que l'on pêche dans ces parages doit être l'espèce tempérée de cet Atlantique perdu dont la mer des Indes est un restant.

Cette supposition est corroborée par la présence d'une *Pterobalæna* de la mer des Indes, qui s'étend depuis la mer Rouge jusqu'à la côte de Malabar et l'île de Ceylan ; puis depuis les îles Maldives jusqu'aux îles Seychelles. Si ces observations sont exactes, cette Ptérobaleine serait de toutes les Baleines celle qui se rapproche le plus de l'équateur.

C'est la *Balæna biscayensis* qui a été la première l'objet d'une pêche régulière, et l'on est d'accord pour regarder les Basques comme les premiers pêcheurs de Baleines.

Après cette Baleine, les Hollandais ont trouvé la Baleine franche au Spitzberg et à l'île Jan Mayen, et quand elle a dimi-

nué dans ces parages, ils ont été la chercher dans le détroit de Davis et la mer de Baffin.

Comme la pêche de la Baleine franche ne donnait plus de profit, les baleiniers sont allés poursuivre la *Balæna japonica* au nord du Pacifique, et ces fanons sont presque les seuls que l'on connaisse encore dans le commerce; ils portent le nom de *Nord-ouest*.

Enfin les baleiniers anglais se sont livrés presque en même temps à la pêche de la Baleine à la Nouvelle-Zélande, et là aussi le nombre en a considérablement diminué.

A l'époque où Cuvier écrivait ses *Recherches sur les ossements fossiles*, on croyait que ces animaux fuyaient devant l'homme, et se réfugiaient dans de nouveaux parages pour se soustraire à sa poursuite. Il a été reconnu depuis que c'est une erreur. Quand ces animaux deviennent plus rares dans une baie ou sur une côte, ce n'est pas qu'ils aillent se réfugier dans de nouvelles régions, comme le prouvent les observations faites sur la côte du Groënland, mais bien que leur nombre diminue ; il en sera peut-être bientôt des Baleines, des Phoques et des Otaries surtout, comme du Sirénien, connu sous le nom de *Stellère*, que la cupidité de l'homme a complétement détruit en quelques années de temps.

OBSERVATIONS

SUR

DES CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX

DES COTES DE FRANCE,

Par M. HESSE.

Quatorzième article (suite) (1).

PELTOGASTRE DES PAGURES (2).

Nous avons continué à faire des recherches sur les Peltogastres des Pagures, et le résultat que nous en avons obtenu nous a démontré que l'organisation de ces singuliers Crustacés laissait encore dans l'obscurité beaucoup de points qui exerceront, croyons-nous, l'attention et la sagacité des carcinologistes pendant quelque temps. En attendant la solution de ce difficile problème, voici quelques matériaux que nous y apportons :

Nous avons pu nous assurer que ces parasites ne meurent pas, comme cela a lieu chez plusieurs Insectes, après l'accomplissement de la tâche importante de la reproduction ; mais que les mêmes individus pouvaient s'y livrer tout de suite et pour ainsi dire sans interruption, puisque nous avons trouvé dans la cavité, relativement considérable, qui existe entre le corps de l'animal et son enveloppe, des embryons sortis de leurs œufs, conséquemment ayant accompli toutes les phases de l'incubation ; et en même temps, occupant le centre de cette capacité, des œufs qui attendaient leur fécondation ou qui venaient de la subir, ce qui se reconnaissait facilement à leur dimension beaucoup plus petite que celle qu'ils ont plus tard ; à l'intégrité et l'homogénéité de la masse vitelline qui remplit entièrement, et sans

(1) Voy. tome VIII, p. 377.

(2) Voy. *Ann. des sc. nat.*, t. II, 1864, p. 276 à 288 ; voyez également le même, t. VI, p. 322 à 360.

laisser de marge, l'enveloppe de l'œuf; et enfin à l'absence du point pigmentaire qui précède ou annonce l'apparition de l'œil.

Dans cet intervalle dont nous venons de parler, qui existe tout autour du corps du Peltogastre, notre attention fut frappée par la présence d'une large tache ovale de couleur jaune d'or très-vif; nous en apercevions aussi d'autres de la même nuance, mais infiniment plus petites, affectant diverses formes.

En mettant le Peltogastre, qui avait cette tache, sous le microscope, nous fûmes très-surpris de voir qu'elle bougeait, et qu'elle jouissait d'un mouvement de contraction et d'extension qui lui était propre.

Elle pouvait avoir en longueur environ le quart de la taille du parasite, dans lequel elle se trouvait. Sur le porte-objet, elle avait quitté sa forme plate et ovale pour prendre celle d'un cylindre assez long et assez étroit, et l'on voyait que son extrémité inférieure pouvait émettre un appendice moins large, qui semblait sortir et rentrer dans la masse du corps sans en modifier notablement les dimensions. On remarquait encore que cette extrémité offrait une ouverture circulaire, ce qui pourrait donner à penser que ce cylindre était creux, sinon dans toute son étendue, du moins à son extrémité. Quel peut être ce tube? Est-ce un organe? Cela ne paraît pas probable, puisqu'il jouit d'une action indépendante de la masse et obéit à celle qui lui est propre, et que, du reste, ses formes paraissent très-nettement limitées et circonscrites. A quel titre donc se trouvait-elle dans l'enveloppe commune? Serait-ce un parasite qui se serait introduit par la large ouverture anale? Mais alors comment aurait-il une analogie complète, moins la dimension, pour la couleur et l'apparence, avec les autres taches occupant aussi une place dans la même enceinte? C'est ce que nous ne saurions dire. Elle se trouvait placée aux deux tiers du corps; elle avait l'apparence d'un Ver ou d'une Planaire; elle ne changeait pas de place, mais elle se contractait ou s'allongeait fréquemment, et paraissait jouir d'une certaine consistance qui la faisait résister, sans diffluer, à une assez forte pression.

Nous avons pensé un instant que ce pouvait être la larve du

mâle ; mais la longueur de ce tube, relativement à la taille de celui-ci à l'état adulte, était assez grande pour qu'elle comportât déjà une organisation plus avancée, et comme elle ne nous en a présenté aucun vestige, il nous a fallu renoncer à cette supposition.

Il reste encore à fixer la nature des fonctions qu'accomplissent les deux corps ovoïdes, de dimension inégale, que l'on rencontre près de l'orifice anal, et auxquels on a attribué ou la fécondation comme organes mâles, ou la digestion comme estomac. Si l'on ne voyait à côté d'eux les œufs, qui sont très-reconnaissables, contenus en quantité considérable dans le corps du parasite, on pourrait s'y méprendre, attendu que, comme ceux-ci, ils sont entourés d'une enveloppe spéciale formant un limbe autour de la matière congestée, et que l'on aperçoit fréquemment aussi un point rouge pigmentaire qui fait illusion, et que l'on pourrait prendre pour un œil. Mais à raison de leur taille qui est dix fois plus grande que celle d'un œuf, d'un pédicule qui part d'une de leurs extrémités, et de beaucoup d'autres motifs qu'il est inutile d'énumérer, il est impossible d'admettre cette hypothèse.

Nous sommes donc forcé d'attendre que les circonstances plus favorables nous mettent à même de nous prononcer sur toutes ces questions.

PELTOGASTRE BLANC.

PELTOGASTER ALBIDUS (Nobis).

Il est un peu plus petit et plus grêle que notre Peltogastre tau (*Peltogaster paguri*), mais il lui ressemble complétement par la forme et par la manière dont il est fixé sur sa proie.

Son corps, au lieu d'être d'une couleur vermillon foncée, est d'un blanc de lait mat, qui, chez quelques individus, est très-légèrement rosé. Nous aurions pu croire que cette différence dans la coloration devait être attribuée à un état morbide ou à une cause accidentelle ; mais nous en avons trouvé trente et un individus répartis sur trois Pagures, qui tous étaient parfaitement vivants et tous avaient cette teinte. Nous pensons donc que

nous avons rencontré une nouvelle espèce, et nous devons ajouter cependant que les deux Pagures pubescents sur lesquels nous les avons découverts nous semblaient aussi avoir une couleur moins prononcée que l'ont habituellement leurs congénères. Cette circonstance a-t-elle pu influer sur celle de leurs parasites? C'est ce que nous ne pourrions affirmer. Nous dirons, en outre, que ces individus ont été dragués à une certaine profondeur; mais ce ne serait pas, croyons-nous, une raison pour expliquer leur albinisme, attendu que nous voyons tous les jours que des Crustacés recueillis dans les mêmes conditions présentent les couleurs les plus belles et les plus vives (1).

Nous avons aperçu près de l'orifice du pédicule deux corps ovoïdes beaucoup plus gros que les œufs, dont toutes les parties étaient compactes et homogènes et d'une certaine densité. L'un était d'un tiers plus gros que l'autre, et ils paraissaient se terminer, à une de leurs extrémités, par un tube relativement assez gros qui semblait annelé.

Nous les avons conservés vivants, près d'un mois, fixés sur les Pagures, mais ceux-ci étant morts ont corrompu l'eau et fait périr leurs parasites.

Nous avons vu plusieurs de ceux-ci vivant encore assez longtemps, bien que détachés des Pagures; on suivait facilement toutes les ondulations du corps résultant de ses contractions; on pouvait également apercevoir l'ouverture du pédicule ou de la ventouse, laquelle est environnée d'un bord chitineux en relief, environnant une sorte de membrane squameuse formant diaphragme, laquelle est percée au centre d'un trou rond, par lequel pénètrent les tubes radiciformes qui servent à pomper les sucs nutritifs destinés à leur alimentation. Il paraît que ces tubes sont extrêmement contractiles, car nous ne les avons aperçus qu'une seule fois sur un individu mort récemment; chez tous les autres, ils sont retirés dans l'intérieur du corps. La bordure chitineuse qui entoure l'orifice buccal est tellement soudée à la

(1) L'action du soleil se fait sentir avec une puissante énergie à une grande profondeur dans la mer, puisqu'elle peut dans cette condition brûler, à l'aide d'un verre lenticulaire, un bonnet de laine porté par un plongeur revêtu d'un scaphandre.

peau du Pagure, qu'en l'arrachant on enlève souvent avec des lambeaux considérables de ce tissu.

Lorsque ce Peltogastre est jeune, le corps est plus petit que chez l'adulte, et il est complétement transparent, et ne contient pas non plus d'œufs, de sorte que l'on aperçoit, à travers, l'animal qui occupe la partie supérieure de l'enveloppe, près de la ventouse, qui, dans cette espèce, est plus large que dans l'autre.

POLYCHLINIOPHILE FORFICULE.

POLYCHLINIOPHILE FORFICULA (Nobis).

Il est sensiblement plus grand que notre *Polychliniophile borisoforme* (1); il a environ 2 millimètres de longueur. Son corps paraît aussi plus étroit. Sa tête est plus petite et plus ronde; le bord frontal est entier et est moins large, et le relief qui est en dessus de la tête, au lieu d'être trifolié, ne se compose que d'un seul lobe arrondi.

Les antennes sont beaucoup plus longues et plus grêles; elles sont formées à la base d'un grand nombre de stries rapprochées, et présentant sur leur bord supérieur une crête dentelée, bordée de poils et de pointes longues et aiguës.

La première patte thoracique est aussi comparativement plus grêle et plus longue; les autres sont conformées exactement comme dans l'autre espèce, et sont terminées par une sorte de petite main, armée de quatre ou cinq griffes très-acérées et très-robustes.

Le corps n'offre pas non plus de différences sensibles, si ce n'est que la partie inférieure de l'abdomen, qui est terminée à son extrémité par deux prolongements plats très-grands et très-étroits, allant en diminuant de largeur de la base au sommet, et que ceux-ci étant recourbés en dedans, en forme de pince, rappellent exactement celles des *Forficuliens*. Ces appendices sont quelquefois plus larges à leur base, mais ils se terminent toujours par une pointe aiguë et recourbée. Ils peuvent à volonté s'ouvrir ou se fermer comme une paire de ciseaux, de sorte que,

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, t. 1er, 1866 de la page 343 à 345, pl. 11.

suivant leur position, ils offrent l'aspect ou d'une pince, ou d'une queue d'aronde.

Ce Crustacé, comme son congénère, est extrêmement contractile ; il s'étend ou se raccourcit continuellement, et se renverse de manière à mettre ses deux extrémités en contact. Il se sert avec beaucoup d'agilité de ses premières pattes, qui sont, comme nous l'avons dit, longues et minces, pour saisir les objets et nettoyer son bulbe buccal qui est gros et cylindrique.

Ses mouvements de locomotion sont d'une lenteur extrême; et il ne peut progresser qu'à l'aide d'un point d'appui, qu'il rencontre facilement dans le réduit limité qu'il occupe, et qu'il se procure à l'aide de ses pattes armées de griffes puissantes, et des deux appendices de l'extrémité du corps qui, étant terminés par des pointes acérées, pénètrent dans les tissus des *Polychlinium*, et lui servent de propulseur.

Nous n'avons pu nous procurer que deux individus de cette espèce, dont l'un, qui est peut-être un mâle, était plus petit que l'autre.

Coloration. — Son corps est, comme dans l'autre espèce, entouré d'une large marge blanche et transparente, au milieu de laquelle se trouve la substance viscérale congestée, reliée à son enveloppe par des points latéraux d'attache. Celle-ci est d'un rouge vermillon très-vif ; elle ne présente pas de raie claire dans le milieu comme dans l'autre espèce. La tête et les pattes sont blanches. Un œil rouge est placé au milieu du front.

Trouvé, le 26 octobre 1867, renfermé dans un *Polychlinium.*

CRYPTOPODE BLANC.

Cryptopodus albus (Nobis.)

Il est à peu près de la taille de notre Cryptopode jaune (1), mais un peu plus large, surtout à la base du thorax. Il a environ 2 millimètres de long. Son bord frontal est plus arrondi, et les extrémités des antennes sont cylindriques et terminées par une petite pointe.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, t. IV, 1864, pl. 7, p. 237 à 244.

Il ne présente d'autre différence avec l'autre espèce que par les deux appendices qui sont placés à la base du dernier anneau thoracique, qui ont ici une forme tubique avec le bout arrondi, et terminé par un ou deux poils, et par l'extrémité du dernier anneau abdominal, dont les appendices, au lieu d'être divergents, peuvent s'ouvrir et se refermer.

Coloration. — Le corps est d'un blanc mat complet. La raie intestinale est jaune parsemée de taches noires. L'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé (deux exemplaires seulement, le 13 octobre 1867), dans une Ascidie composée bursiforme, de couleur jaune, et de la grosseur d'un pois, fixée sur une *Tubularia tricoïdes*. Ses mouvements sont extrêmement lents.

Le mâle et le jeune nous sont inconnus.

CRYPTOPODE ÉPAIS.

CRYPTOPODUS CRASSUS (Nobis).

La femelle tient le milieu entre notre Cryptopode jaune et celui qui est blanc; elle est néanmoins du double plus grande que celui-ci, et mesure 4 à 5 millimètres.

Son bord frontal est étroit et arrondi; les antennes sont grosses et courtes. La tête et le corps vont en s'élargissant du sommet à la base qui est très-large, et donne latéralement attache au dernier anneau du thorax, à deux expansions cylindriques et arrondies, un peu infléchies en bas, où elles sont destinées à protéger le pédicule des sacs ovifères, qui sont extrêmement grands dans cette espèce, puisqu'ils égalent en longueur les deux tiers de celle du corps.

La division des anneaux du thorax est peu indiquée; il en est de même de ceux de l'abdomen, lequel est conique, et se termine par deux appendices bifurqués et divergents ayant une rainure au milieu.

Le mâle que nous avons rencontré pour la première fois dans cette espèce ressemble pour l'aspect du corps aux *Cyclopéiens*, aux mâles de nos Bothryllophiles, mais en diffère essentiellement par ses autres caractères.

Il est d'un tiers plus petit que la femelle; le thorax est divisé,

non compris le bouclier céphalique, en cinq anneaux, qui vont en diminuant de hauteur et de largeur en se rapprochant de l'abdomen, lequel est cylindrique et composé de six anneaux, dont le premier, qui est arrondi en forme de cupule, est le plus petit, et le dernier, qui est le moins large, est le plus long. Celui-ci est terminé par deux expansions larges et plates, très-longues, présentant à leur extrémité des poils fins et divergents.

Le bord frontal est plat et arrondi ; il couvre la base des antennes qui sont très-longues, cylindriques, composées de sept à huit articles, dont le calibre va en diminuant de la base au sommet. Ces antennes sont hérissées de poils nombreux assez forts.

La première paire de pattes est courte et cylindrique ; elle se compose de quatre articles à peu près d'égale longueur, dont le dernier est armé d'une griffe assez forte.

La deuxième paire de patte est un peu plus courte que la précédente ; elle n'a que trois articles, dont le dernier est armé de trois ou quatre griffes très-longues et divergentes. Ces deux paires de pattes précèdent l'orifice buccal que nous n'avons pas pu déterminer d'une manière complète, mais qui nous a semblé former un bulbe assez gros entouré de mâchoires larges et courtes.

En dessous de la bouche et avant les pattes biramées se trouve une autre paire de pattes plus courte encore que la précédente, qui n'est composée que de deux articles, dont le premier est très-court, et le dernier est armé d'une certaine quantité de griffes acérées et crochues, pectiniformes, qui sont tournées en haut du côté de la bouche comme en sont pourvus les *Doropigiens*.

Cette paire de pattes est suivie de quatre paires de pattes natatoires, biramées, dont une des tiges est plus longue que l'autre, et qui sont armées toutes deux d'épines et de poils très-longs et très-rigides.

Les embryons ressemblent à ceux de tous les Crustacés parasites suceurs. Ils ont la tête étroite et ronde du côté du bord frontal, le thorax comprimé latéralement, et l'abdomen, très-

dilaté, est terminé par une sorte de petit appendice tronqué à son extrémité et dépourvu de poils.

Les pattes thoraciques, au nombre de trois paires, sont très-fortes, et composées, comme d'habitude, d'une tige simple pour la première et biramée pour les deux autres.

Coloration. — Le corps de la femelle est d'un beau jaune souci, avec une raie médiane d'un rose vif. L'œil est rouge et les œufs sont blanc gris.

Le mâle est entièrement rouge vermillon. Ses antennes et ses pattes sont d'une nuance plus claire.

Les embryons sont blancs, les viscères sont jaunes, avec deux raies noires au milieu. L'œil est rouge.

Habitat. — Nous avons recueilli environ vingt exemplaires de ce Crustacé, qui étaient logés dans l'intérieur d'une Ascidie composée, fixée sur un polypier flexible. Les femelles sont très-indolentes, tandis que les mâles sont au contraire extrêmement agiles.

N. B. — Les différences aussi radicales et aussi extraordinaires que celles qui existent entre le mâle et la femelle, sous le rapport des formes et de la coloration ne donnent-elles pas la mesure de la difficulté qui existe, à moins de se trouver dans une position convenable, de pouvoir constater que deux êtres qui semblent aussi étrangers l'un à l'autre appartiennent néanmoins à la même espèce ? Ne faut-il pas absolument les avoir rencontrés ensemble et dans un réduit aussi restreint que celui qu'ils habitent, comme cela nous est arrivé, pour pouvoir être certain que ce sont bien les mêmes individus, mais de sexes différents.

NOTE SUR LES POISSONS DU GENRE TÉTRAGONOPTÈRE

PROVENANT DU MEXIQUE ET DU GUATEMALA

PAR M. BOCOURT. (Extrait.)

La division générique des Poissons de la famille des Salmonides à laquelle Cuvier a réservé le nom de Tétragonoptère, employé précédemment par Artédi dans une acception plus large, compte de nombreux représentants dans les eaux douces de la région mexicaine et parmi les espèces que j'ai rencontrées pendant mon voyage dans cette partie de l'Amérique, il en est plusieurs qui me paraissent nouvelles. Je me propose d'en publier prochainement une description détaillée, accompagnée de figures, et en attendant, pour prendre date, j'en donnerai ici la liste.

§ I. — Espèces chez lesquelles la longueur de l'espace interorbitaire est égale au diamètre longitudinal de l'œil.

1. TETRAGONOPTERUS COBANENSES.

Cette espèce est bien caractérisée : 1° par la longueur et l'épaisseur de la tête; 2° par la direction rectiligne du profil suscéphalique; 3° par les dimensions de la base de l'anale qui sont moindres que l'espace compris entre les deux dorsales. Rivière de Coban.

2. TETRAGONOPTERUS OAXACANENSIS.

Cette espèce diffère de la précédente par la forme de la tête qui est plus courte et plus épaisse. Oaxaca.

3. TETRAGONOPTERUS NITIDUS.

Cette espèce ressemble au *T. argentatus* par le peu de longueur de la base de ses anales, mais elle s'en distingue nettement : 1° par la largeur de son interorbitaire; 2° par la forme et la structure de ses écailles, dont les stries radiées sont nombreuses, bien dessinées et traversées par des lignes concentriques non diagonales, comme dans l'espèce précédente. De Tasco.

§ II. — Espèces chez lesquelles la largeur de l'espace interorbitaire est plus grande que le diamètre de l'œil.

4. TETRAGONOPTERUS FULGENS.

Cette espèce se distingue aussi du *T. nitidus* par les dimensions moindres de ses yeux et par la situation de la dorsale placée un peu plus en avant. Province de Cuernovaca.

5. TETRAGONOPTERUS FINITIMUS.

Cette espèce, très-voisine du *T. macrophthalmus*, mais qui s'en distingue : 1° par la position plus reculée de la dorsale dont le premier rayon est environ au milieu du corps ; 2° par ses écailles plus fortement striées ; 3° par la grandeur de ses yeux. Environs d'Orizaba.

6. TETRAGONOPTERUS BELIZIANUS.

Espèce voisine du *T. penomenses ;* elle s'en distingue par une plus grande élévation du corps ; par la disposition et le nombre des stries des écailles (12 à 13) et par le septen de coloration. Environs de Belize.

RECHERCHES ANATOMIQUES

SUR QUELQUES COLÉOPTÈRES AVEUGLES

Par M. Ch. LESPÈS.

Les naturalistes savent depuis longtemps qu'il existe des Insectes privés du sens de la vue ; mais cette curieuse anomalie organique a d'abord semblé appartenir aux larves bien plutôt qu'aux Insectes parfaits, et c'est à peine si les catalogues mentionnaient il y a dix ans les noms de quelques Coléoptères aveugles.

Les grandes cavernes de la Carniole ont fourni les premières espèces ; leur rareté et leurs formes singulières les ont fait rechercher dans les collections, mais leurs mœurs ont été à peine étudiées, et leur organisation interne est entièrement inconnue. La chasse des espèces cavernicoles est une de celles qui passionne le plus les amateurs de Coléoptères, aussi le nombre des espèces décrites s'est-il rapidement accru. Un des faits les plus intéressants pour la géographie zoologique résulte de ces découvertes : les genres, et surtout les familles dans lesquels on observe des Insectes aveugles, sont peu nombreux ; les espèces, au contraire, sont très-nombreuses, et chacune d'elles est cantonnée dans une caverne ou dans un petit nombre de ces cavités situées à peu de distance l'une de l'autre, et qui sont probablement en communication. Je ne connais qu'un seul fait qui semble une exception à cette remarque ; il est présenté par deux Coléoptères que j'ai décrits il y a plusieurs années, et que j'avais trouvés dans les cavernes de Tarascon (Ariége) (1). Depuis j'ai retrouvé ces deux espèces, ainsi qu'un Opilionide leur compagnon, dans une grotte des environs de Foix, celle de Lherm ; la distance entre les deux localités est d'au moins 20 kilomètres, et je ne pense pas qu'il puisse y avoir au moins à l'époque actuelle de communication entre ces cavernes.

Ce serait une grave erreur de croire que tous les Insectes ca-

(1) *Ann. des sc. nat.*, 4e série, ZOOL., t. VII.

vernicoles sont aveugles; plusieurs *Pristonichus* et de nombreuses Araignées vivent souvent à de grandes distances de l'ouverture sans avoir perdu la vue, et d'un autre côté on trouve des Insectes anophthalmes dans des points où la lumière est assez forte. Enfin quelques espèces peuvent avoir des rudiments d'yeux ou même des yeux assez développés : l'*Anophthalmus Milleri* en a, dit-on, quelquefois ; aucun caractère ne le distinguerait alors d'un *Trechus;* mais le fait me semble très-douteux, au moins l'*Anophthalmus Auberti*, auquel on a voulu en donner aussi, n'en a-t-il aucune trace,

Le *Machœrites Mariœ*, petit Psélaphien, voisin des *Bithinus*, qui habite la caverne de Villefranche (Pyrénées-Orientales), n'a d'abord été connu que par des individus entièrement privés d'yeux. Bientôt on en a trouvé qui ont un de ces organes, tantôt le droit, tantôt le gauche; tous sont des femelles, mais les mâles découverts en dernier lieu sont toujours pourvus de deux yeux.

Les Coléoptères aveugles des cavernes sont de beaucoup les plus nombreux, peut-être parce qu'ils sont plus faciles à découvrir ; d'autres espèces se trouvent dans la terre où elles vivent des débris de racines, au moins le plus souvent, car plusieurs sont carnassières. Enfin les nids de Fourmis renferment aussi quelques Coléoptères aveugles, dont les mœurs sont des plus singulières.

Léon Dufour m'avait depuis longtemps engagé à rechercher si les yeux manquent réellement chez ces Coléoptères, et, dans ce cas, à voir quelle modification peut présenter le système nerveux. J'ai poursuivi cette étude depuis plusieurs années, mais ce n'est que très-difficilement que l'on se procure vivants et en nombre suffisant ces Insectes si recherchés; beaucoup d'entre eux sont, en outre, d'une taille tellement réduite, qu'il faut renoncer à une dissection aussi difficile que celle des ganglions cérébroïdes. L'*Annomatus duodecim striatus* a 1 millimètre de long, l'*Anillus cæcus* en a près de 2 ; il est inutile de tenter une entreprise aussi ardue que leur dissection. J'ai réussi pour le *Claviger Duvalii* qui atteint presque 3 millimètres, à voir toute la chaîne nerveuse et aussi les appareils digestifs et reproduc-

teurs; mais j'ai dû en sacrifier près de trois cents. Toutefois l'intérêt principal doit être offert par les ganglions cérébroïdes qui fournissent les nerfs optiques, et c'est surtout de ce côté que j'ai dirigé mes recherches. Ainsi qu'on le sait, ces ganglions donnent naissance seulement à deux paires nerveuses, le nerf antennal et l'optique. Le premier semble naître de la partie antérieure du ganglion en dessous et presque de l'origine du pédoncule, qui, du ganglion cérébroïde, va au sous-œsophagien (1). Le second sort de la partie latérale du cérébroïde, dont il semble être la continuation ; son volume est tel quelquefois que le ganglion et lui forment une bande non interrompue.

L'Insecte aveugle du groupe des Carabiques que j'ai examiné est d'assez grande taille, 6 ou 7 millimètres ; il a eu l'honneur de servir de type à un genre nouveau (*Aphænops*), démembré de celui des *Anophthalmus*, qui ne sont eux-mêmes que des *Trechus* aveugles. On sait combien les entomologistes ont multiplié les genres, qui sont loin de ressembler à ceux de Linné. Les *Anophthalmus* sont fort nombreux et très-différents les uns des autres ; mais ceux d'une même région géographique ont presque toujours un *facies* analogue. Les Pyrénées sont jusqu'ici la patrie des *Aphænops*, remarquables surtout par l'allongement de leur tête et de leur thorax, et le renflement de leurs élytres. L'*A. Leschenaultii* se trouve dans une caverne des environs de Bagnères de Bigorre, où il a été découvert par M. de Bonvouloir, qui l'a décrit (2). C'est à lui que j'ai été redevable des trois individus vivants que j'ai disséqués.

Dans cet Insecte, de même que dans les autres *Anophthalmus*, deux impressions longitudinales un peu courbes s'observent sur la tête, et la divisent en trois régions ; les régions latérales convexes simulent des yeux, mais leur couleur brun clair uniforme et l'absence de toute facette ne peuvent laisser le moindre doute dès que l'on examine avec soin. Cette forme de la tête est constante chez les Carabiques ; c'est sur les régions latérales que

(1) Blanchard, *Recherches anatomiques et zoologiques sur le système nerveux des Insectes* (*Ann. des sc. nat.*, ZOOL., t. V).

(2) *Ann. Soc. entom. de France*, 4e série, t. I.

devraient être placés les yeux, et leur convexité est produite par les muscles des mandibules.

Les ganglions cérébroïdes sont relativement très-gros (1) et leur préparation n'est pas difficile ; ils apparaissent quand on enlève la calotte crânienne, et sont à peine recouverts. Leur forme est absolument différente de tout ce que j'avais vu jusque-là ; ils sont ovalaires, renflés légèrement en avant, et terminés en arrière par une portion rétrécie. Ils ressemblent à ceux que M. Blanchard a dessinés chez la larve de l'Hydrophile ; mais chez elle il existe un groupe d'ocelles au point où sera plus tard l'œil, et quelques nerfs partent du cérébroïde. Chez l'*Aphænops* au contraire, il n'y a aucune trace de nerf optique ; chaque ganglion donne naissance au seul nerf antennal, dont l'origine est inférieure comme chez tous les Insectes. Le reste de la chaîne nerveuse n'offre plus qu'un médiocre intérêt ; le ganglion sous-œsophagien est petit, et les pédoncules sont très-courts ; deux longues commissures mettent ce ganglion en rapport avec la paire des ganglions prothoraciques. Ceux-ci sont bien distincts l'un de l'autre, et donnent un nerf prothoracique en avant, et sur le côté un nerf crural qui pénètre immédiatement dans la hanche, au-dessus de laquelle le ganglion est placé. Je n'ai trouvé ensuite qu'une seule masse ovalaire, allongée et volumineuse, située dans le mésothorax, et de laquelle partent un grand nombre de nerfs. Cette concentration du système nerveux en trois masses est très-remarquable dans un Carabique.

Les *Claviger* sont de très-petits Insectes que l'on trouve toujours avec les Fourmis. Le nombre des espèces décrites a beaucoup augmenté depuis quelques années ; mais elles sont fort peu distinctes l'une de l'autre, et leurs caractères résident surtout dans la forme des antennes, en particulier dans le rapport de volume de leurs articles. Je suis pourtant convaincu que ces espèces sont bien légitimes, car chacune d'elles vit avec une Fourmi différente ; celle que j'ai étudiée n'a été trouvée qu'aux environs de Toulouse, dans une prairie plantée de Saules, sur les bords de la Garonne ; mais elle est si commune dans les nids

(1) Voy. fig. 5.

du *Lasius niger* de cette localité, que j'en ai pris plus de quatre cents dans une seule fourmilière : c'est le *Claviger Duvalii*, bien voisin du *C. foveolatus*. Les mœurs de ce singulier Insecte m'ont vivement intéressé ; j'espère pouvoir publier avant longtemps le résultat de mes observations, mais j'ai besoin de les compléter.

La tête est cylindrique avec un léger rétrécissement postérieur; les antennes sont terminales, et la bouche est située en avant au-dessous d'elles. La chaîne nerveuse (1) se compose des ganglions cérébroïdes et du sous-œsophagien situés dans la tête, d'une paire de ganglions pour chaque anneau du thorax et d'une masse unique pour l'abdomen. Les ganglions cérébroïdes sont petits, même relativement au volume si restreint de la tête; chacun d'eux atteint à peine $0^{mm},1$: aussi faut-il s'armer de patience si l'on veut les voir, car les téguments sont très-durs. Leur forme est singulièrement analogue à ce que nous avons vu chez l'*Aphænops;* mais ils sont moins rétrécis postérieurement; ils ne donnent naissance qu'aux seuls nerfs antennaux, l'optique manque comme l'œil. Les connectifs sont très-courts, et le ganglion sous-œsophagien est relativement petit; les thoraciques et la masse abdominale ne présentent rien de remarquable.

Les Clavigérides sont considérés par les entomologistes comme une tribu des Pélaphiens, dont ils se rapprochent par l'aspect général et la brièveté des élytres; mais leur bouche est bien différente, et les palpes, dont la longueur a servi à nommer la famille, sont très-courts. Après avoir disséqué le *Claviger*, j'ai cherché à faire l'anatomie de divers Pélaphiens. Je n'ai réussi à voir quelques parties des organes que dans une grande espèce, bien rare, le *Chennium bituberculatum*. De la chaîne nerveuse, j'ai isolé la partie céphalique et la paire de ganglions prothoraciques ; les ganglions cérébroïdes sont volumineux, séparés l'un de l'autre, et constituent une masse placée transversalement dans la tête entre les deux yeux (2). Ils donnent naissance en avant aux nerfs antennaux, dont l'origine est placée fort en dehors ; sur les côtés, ils fournissent les optiques. La masse du

(1) Voy. fig. 1.
(2) Voy. fig. 4.

ganglion offre une forme ovalaire, qui a une analogie assez grande avec le même ganglion chez le *Claviger*. Que l'on rapproche en avant les origines des nerfs antennaux du *Chennium*, en plaçant, par la pensée, les deux ganglions presque parallèlement, et que l'on supprime les optiques, l'analogie sera évidente. Le sous-œsophagien et la paire prothoracique ne présentent rien de remarquable.

L'appareil digestif du *Chennium* et celui du *Claviger* sont presque identiques; il est vrai que les deux espèces vivent avec les Fourmis dans des conditions analogues. Le peu que j'ai vu des ovaires du *Chennium* ressemble aux mêmes organes dans le *Claviger*.

On a rapproché des Sylphales quelques Insectes aveugles, dont les formes sont loin de ressembler à celles des types de la famille : le *Leptoderus Hohenwartii* de Carniole est bien l'Insecte le plus singulier que l'on puisse se figurer. J'ai décrit, comme appartenant au même genre, une espèce des cavernes de l'Ariége (1); elle a été rapportée depuis au genre *Pholeuon*, dont les autres espèces proviennent des cavernes de Hongrie. L'espèce ariégeoise n'est, à vrai dire, ni un *Leptoderus*, ni un *Pholeuon;* mais je cède volontiers à qui voudra le prendre le droit de créer un nouveau genre pour elle. Dans les mêmes cavernes vit un autre Sylphale aveugle ; il appartient au genre *Adelops* ou *Bathyscia*, qui sont des *Catops* sans yeux. Le genre *Adelops* est très-nombreux ; des espèces qui le constituent, les unes vivent dans la terre ou sous les Mousses ; plusieurs sont les hôtes de diverses Fourmis ; les autres sont cavernicoles. Il est remarquable que, parmi ces dernières, celles qui appartiennent aux Pyrénées ont un facies spécial : leur grande taille et leur forme aplatie les feront facilement reconnaître.

Le *Pholeuon Querilhaci* est très-commun dans les cavernes des environs de Tarascon ; je l'ai retrouvé dans la grotte de Lherm, aux environs de Foix. C'est avec la plus grande difficulté que j'ai vu les cérébroïdes, les sous-œsophagiens et la paire prothoracique ; le reste de la chaîne m'est entièrement inconnu.

(1) *Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ série, ZOOL., t. VII.

Les ganglions cérébroïdes sont ovalaires, assez gros, et remarquables par leur indépendance (1), c'est à peine si une étroite commissure postérieure les réunit ; ils donnent en avant un nerf antennal grêle, mais ils ne présentent aucune trace de nerf optique. Les sous-œsophagiens (2), et c'est à dessein que je me sers du pluriel, sont aussi à peine réunis l'un à l'autre. Je ne connais aucun Insecte dans lequel ces deux ganglions ne soient si intimement soudés, que les anatomistes n'en comptent ordinairement qu'un. Dans le *Pholeuon*, au contraire, l'indépendance si remarquable à la partie supérieure du collier atteint la partie inférieure. J'ai vu d'une manière assez peu nette la première paire du thorax ; elle ne m'a rien offert de curieux.

L'*Adelops pyrenæus* m'a permis de voir toute la chaîne nerveuse. Les ganglions sus-œsophagiens sont fort gros, ovalaires, allongés, et intimement réunis l'un à l'autre dans toute leur longueur ; en avant, ils donnent naissance aux nerfs des antennes, mais les optiques manquent entièrement. On sait que, dans plusieurs espèces de ce genre, les yeux sont remplacés par une sorte d'épine ; ici il ne reste même à l'extérieur aucun doute sur leur absence. Le ganglion sous-œsophagien est très-petit ; la paire prothoracique ne présente rien de remarquable. Dans le mésothorax se trouve une masse nerveuse qui représente tout le reste de la chaîne ; elle se compose d'une première paire volumineuse, la paire mésothoracique, puis d'une sorte de cône tronqué qui lui est immédiatement soudé, et qui représente probablement la paire métathoracique et les premières paires abdominales ; enfin d'un ganglion terminal, réuni au précédent par deux courtes commissures. Existe-t il quelques autres petits ganglions dans l'abdomen ? Je n'oserais affirmer le contraire, car il y a une si grande analogie entre ce que j'ai vu dans l'*Adelops* et la partie antérieure de la chaîne que M. Blanchard a décrite dans les Sylphales, que je puis bien ne pas avoir tout vu, d'autant que les cérébroïdes seuls m'intéressaient vivement.

La dernière des espèces que j'ai pu étudier n'est pas caverni-

(1) Voy. fig. 6.

(2) Voy. fig. 7.

cole. Le *Langelandia anophthalma* vit dans la terre ; c'est même un Insecte commun, bien que difficile à découvrir. On le trouve dans les racines mortes, et souvent je l'ai pris dans les jardins, au pied des vieux piquets enfoncés en terre. Les ganglions cérébroïdes sont ovalaires et placés transversalement dans la tête, ce qui tient sans doute à l'espace relativement considérable qui sépare la base des deux antennes (1). Le nerf antennal est bien visible, mais l'optique manque entièrement; je n'ai pas vu le ganglion sous-œsophagien. La chaîne ventrale se compose d'une paire de ganglions pour chaque anneau du thorax et d'une masse unique pour l'abdomen.

Après mes observations, il ne restera, je pense, de doute pour personne que l'œil manque absolument chez certains Coléoptères, et que son absence a entraîné même l'entière disparition du nerf optique. Il est aussi très-remarquable que tous les ganglions cérébroïdes des Coléoptères anophthalmes offrent un caractère commun : c'est leur forme allongée et leur disposition presque longitudinale, au lieu de la forme raccourcie et de la position transversale de ces mêmes masses nerveuses dans les Insectes pourvus d'yeux ; mais si l'on veut, par la pensée, supprimer chez ceux-ci le nerf optique et la partie du ganglion qui la fournit évidemment, tout s'explique de la manière la plus simple.

L'absence complète d'un organe aussi important que celui de la vue est rare dans le règne animal : il reste encore un rudiment d'organe chez la Taupe, même dans le petit Siluroïde de la caverne du Mamouth. L'Écrevisse de la même cavité possède le pédicule de l'œil, sinon l'œil lui-même. Les Crustacés inférieurs de la Carniole, quelques Arachnides et des Insectes, surtout des Coléoptères, sont complétement aveugles ; il en est de même du *Bulimus acicula,* mais rien ne démontre que les *Carychium* cavernicoles n'ont pas d'œil. Le cerveau de la Taupe est remarquable par l'exiguïté des nerfs optiques et des tubercules quadrijumeaux. Les ganglions cérébroïdes des Insectes aveugles offrent un fait analogue, mais poussé à l'extrême : le nerf manque, ainsi que la partie du centre où il prend naissance.

(1) Voy. fig. 3.

Les Coléoptères aveugles des cavernes ne semblent pas, ainsi que je l'ai déjà fait observer, distribués sans ordre géographique. Le genre *Anophthalmus*, qui est le plus répandu, est surtout digne d'attention. Les espèces de la Carniole seront reconnues de tout le monde; les *Aphœnops* des Pyrénées sont une forme géographiquement distincte; les *Anophthalmus Raimondi*, *Auberti* et *Lespesii* se ressemblent beaucoup; ils appartiennent aux cavernes des terrains jurassiques du Midi de la France. Ces espèces sont unies les unes aux autres par un vrai lien de parenté ; on ne peut se défendre de l'idée que chaque groupe provient d'une même origine.

J'espère démontrer plus tard que les *Claviger* sont des animaux véritablement domestiques chez les Fourmis ; que même leur domestication, au moins pour l'une de leurs espèces, est un fait particulier à quelques sociétés seulement, car ils n'appartiennent qu'à un petit nombre de localités, et les Fourmis de la même espèce que celles avec lesquelles ils vivent ne savent ni les soigner, ni en tirer parti. Leur existence est pourtant liée à celle des Fourmis, car ils ne mangent pas seuls. L'absence des yeux et l'impossibilité de vivre librement apparaissent, après ces remarques, comme un résultat de leur domestication.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Système nerveux du *Claviger Duvalii.*
Fig. 2. Système nerveux de l'*Adelops pyrenæus.*
Fig. 3. Système nerveux du *Langelandia anophthalma.*
Fig. 4. Partie du système nerveux du *Chennium bituberculatum.*
Fig. 5. Système nerveux de l'*Aphœnops Leschenaultii.*
Fig. 6. Partie du système nerveux du *Pholeuon Querilhaci.*
Fig. 7. Ganglions sous-œsophagiens du même.

OBSERVATIONS

SUR

LE PROCÉDÉ QU'EMPLOIENT LES ARAIGNÉES

POUR RELIER DES POINTS ÉLOIGNÉS PAR UN FIL,

Par M. TERRY (1).

CHAPITRE Ier.

Une première observation a été l'origine du plan que je me suis tracé dans ces recherches, et il est juste que je commence par la détailler. J'avais placé sur une table, dans un appartement, un vase rempli d'eau, au milieu duquel se trouvait disposé un petit îlot surmonté d'une petite tige qui présentait plusieurs saillies. Une *Nuctobie callophyle* avait été établie sur cet îlot afin d'examiner si elle ne parviendrait pas à s'échapper en construisant un pont de soie qui l'aurait menée sur un objet voisin. L'Araignée resta longtemps dans une immobilité complète.

Ayant souvent constaté qu'en soufflant sur ces petits êtres on les met en mouvement, j'essayai ce moyen pour faire sortir la Nuctobie du repos qu'elle conservait obstinément. Aussitôt elle se mit en mouvement. Frappé de l'agitation singulière dans laquelle la mettait ce souffle, je continuai à souffler et elle ne tarda pas à se suspendre. A peine suspendue, la Nuctobie avait fait sortir de ses filières une longue soie qui s'étendait horizontalement dans la direction du souffle et du côté opposé à celui où je me trouvais. Dès que j'eus saisi ce fil à une certaine distance, elle s'en aperçut et arriva jusque sur ma main. Je renouvelai plusieurs fois cet essai, et j'obtins toujours le même résultat : par le moyen d'un léger souffle, on provoque la formation d'un fil flottant autant de fois qu'on le désire.

(1) Extraits d'un mémoire présenté à l'Académie des sciences de Belgique (*Bulletin*, 1867, C. XXIII).

Une observation attentive de tous les mouvements de l'Araignée m'a fait remarquer les particularités suivantes : Quand un courant d'air se manifestait, elle cherchait activement un point de suspension et se laissait descendre au bout d'un fil. Après avoir plusieurs fois, dans la rapidité de cette descente, rencontré la surface de l'eau, elle paraissait s'accoutumer à cette circonstance et s'arrêtait avant d'être arrivée aussi bas. Parfois elle ne se suspendait plus qu'à un fil très-court. Une fois arrêtée, elle cherchait à placer la ligne médiane de son corps dans la direction du courant d'air, de façon à tourner la tête du côté d'où venait ce courant. Deux circonstances facilitaient cette orientation : la suspension au bout d'un fil, qui lui permettait de tournoyer sur elle-même, et la position qu'elle donnait à ses pattes, particulièrement à la paire antérieure ; elle les infléchissait vers le sol en les inclinant légèrement vers la partie postérieure de son corps, de manière à en faire une sorte de gouvernail sur lequel le vent agissait pour lui donner et lui conserver la direction voulue.

Aussitôt une longue soie se développait dans la direction du courant d'air (pl. 1, fig. 8). Après quelques instants, la Nuctobie, qui jusqu'alors s'était tenue accrochée à son fil suspenseur par une patte postérieure, arrêtait le développement du pont flottant et se retournait vivement en saisissant ce dernier, qu'elle attachait du reste au fil de suspension.

Elle surveillait alors tous les mouvements du pont qu'elle venait de produire. Afin de vérifier s'il ne s'attachait pas à un corps voisin, elle le frappait à petits coups redoublés au moyen de ses pattes antérieures ; elle essayait ainsi sa tension. Elle le saisissait aussi pour le tirer un instant à elle et le lâcher aussitôt. Parfois elle le peletonnait entre ses pattes comme pour savoir s'il ne s'était pas fixé à une distance moindre que sa longueur. Si le fil s'attachait quelque part ou si je le saisissais, elle s'en apercevait aussitôt. Elle s'engageait alors avec beaucoup de prudence sur cette route nouvelle, s'avançant lentement, s'arrêtant souvent afin d'essayer encore la tension du fil. Enfin, elle prenait sa vitesse accoutumée. Elle avait soin d'augmenter

la solidité du pont pour son retour en le doublant d'un nouveau fil dès ce premier voyage.

Il aurait été impossible de se méprendre sur la signification des mouvements de l'Araignée provoqués par le souffle et de les attribuer à la frayeur qu'elle aurait éprouvée. Loin de chercher un abri, de se ramasser sur elle-même, loin de se laisser choir brusquement, elle paraissait au contraire *poussée par un instinct irrésistible à profiter d'un courant d'air pour produire son fil flottant.*

L'influence du souffle était telle, que si l'Araignée ne trouvait pas suffisamment vite un point de suspension convenable, elle se cramponnait précipitamment au support lui-même et laissait alors se développer son fil horizontal (1). Elle ne restait pas toujours immobile pendant l'allongement de ce dernier, quand elle s'était préalablement suspendue à un fil. Parfois, au contraire, elle remontait en conservant la direction voulue, et allait se suspendre directement à la saillie. Là elle continuait à excréter sa soie.

La Nuctobie se suspendait parfois en l'absence du souffle, mais c'était pour remonter presque aussitôt sans avoir obtenu aucun résultat. Le pont cessait de se développer quand j'interrompais le courant d'air, après lui avoir permis, pendant quelques instants, de produire son effet. Pour m'en assurer, je prenais avec précaution, à une petite distance de l'Araignée, la soie qui se développait. Si, à cet instant, je cessais de souffler, le fil conservait une longueur invariable entre l'Araignée et ma main ; si, au contraire, je continuais à produire le courant d'air, le fil s'allongeait entre ces deux limites, et s'étendait au delà de ma main en décrivant une courbe qui se développait de plus en plus.

Une autre *Nuctobie callophyle*, qui a donné les mêmes résultats que la première, a été soumise à d'autres essais que nous résumerons brièvement. Afin de retrouver l'extrémité libre du fil flottant qu'elle avait produit, je brisais ce dernier à une

(1) L'expression *fil horizontal* est exacte seulement dans le cas où le *souffle* a lui-même une direction horizontale, ce que nous supposons dans le cours de ce travail.

petite distance des filières. Puis, avec de grandes précautions, je le tirais lentement à moi en le prenant alternativement de chaque main et en cherchant à ne pas le perdre de vue. On peut se faire ainsi une idée de sa longueur considérable. D'abord, je croyais l'avoir observé jusqu'à son extrémité, mais, en redoublant de précautions, je reconnaissais, au delà du pont que je considérais d'abord comme final, l'existence d'un prolongement souvent ramifié, d'une finesse extrême, et que je perdais presque chaque fois de vue. J'ai aussi essayé de mesurer la longueur de ce fil par un procédé analogue : après l'avoir brisé près de l'Araignée, je l'enroulais autour d'un corps dont je connaissais le périmètre. Par le nombre de tours que je pouvais lui faire exécuter avant de le perdre de vue, j'ai trouvé que sa longueur, acquise sous l'influence d'un souffle modéré qui avait persisté pendant dix secondes, était approximativement de 2 mètres.

Voici la liste des autres Araignées qui ont produit un fil flottant sous l'influence du souffle d'une manière tout à fait analogue :

Nuctobie callophyle (grand nombre) ;
Épéire diadème (plusieurs) ;
Tétragnathe étendue (plusieurs) (1).

CHAPITRE II.

Comme les Araignées dont nous avons parlé jusqu'ici avaient produit leur soie flottante en se suspendant, soit au bout d'un fil, soit sans l'intermédiaire de ce dernier, nous avons voulu voir s'il leur était possible d'exécuter ce travail lorsque la suspension était rendue complétement impossible. La tige qui surmontait l'îlot a donc été supprimée, et la surface de ce dernier disposée de façon à ne dépasser celle de l'eau que de la hauteur

(1) J'ai encore soumis à ces essais quatre autres espèces d'Araignées qui ont donné le même résultat. Malheureusement je ne les ai pas conservées, et il m'a été impossible de les déterminer avec assez de certitude. Je crois néanmoins pouvoir avancer qu'il y avait encore deux espèces de Linyphies et une autre espèce de Nuctobie. Je tâcherai de combler cette lacune à l'occasion des recherches que je me propose de faire, lors de la bonne saison, sur l'aptitude de diverses espèces d'Araignées à produire un fil flottant.

rigoureusement nécessaire pour empêcher l'invasion du liquide. Une *Nuctobie callophyle*, placée sur le support ainsi modifié, s'est mise en mouvement sous l'influence d'un léger souffle. Après avoir parcouru son île en divers sens, *elle s'est dressée sur ses pattes et a élevé aussi haut que possible son abdomen.* Son fil flottant s'est développé aussitôt. Il est extrêmement curieux de voir ces petits êtres *roidir leurs membres et élever leur abdomen presque verticalement, afin d'éloigner leurs filières du plan sur lequel elles reposent,* et d'empêcher ainsi leur fil de s'arrêter sur ce dernier. Cette observation présente quelque difficulté. L'Araignée commence presque toujours par plonger ses pattes dans l'eau pour chercher une issue, et s'y plonge parfois tout entière. Elle est alors fort peu disposée à développer son fil. L'observateur doit attendre que les circonstances soient redevenues favorables, et, s'il persévère dans ses essais, ceux-ci finissent toujours par être couronnés de succès. J'ai obtenu ce résultat pour les Araignées suivantes : *Nuctobies callophyles*, *Épéires diadème*, *Tétragnathes étendues* et une autre espèce de Nuctobie.

On peut employer aussi, dans ces recherches, un autre moyen plus simple et qui a parfaitement réussi pour une *Nuctobie callophyle.* Je l'avais placée sur ma main et je la mettais en mouvement en soufflant légèrement. Elle cherchait à se suspendre ; j'empêchais chaque fois cette suspension en tournant la main de façon à maintenir toujours l'Araignée sur une surface supérieure et en aidant, au besoin, cette main de la seconde. Après avoir tenté un grand nombre de fois, mais en vain, de se suspendre, elle s'est décidée tout à coup à laisser développer son fil comme je viens de le décrire. Après avoir arrêté la formation de leur fil, toutes ces Araignées employaient le moyen indiqué pour vérifier s'il avait trouvé un point d'attache.

Avant d'aller plus loin, je crois utile de bien préciser la conclusion principale qui peut être tirée de ces deux chapitres : c'est que les Araignées *peuvent, sous l'influence d'un courant d'air, produire un fil flottant qui progresse par son extrémité complétement libre.*

CHAPITRE III.

Les Araignées sur lesquelles j'avais expérimenté jusqu'ici avaient été placées dans des conditions exceptionnelles. Je les avais mises dans l'impossibilité de se suspendre, ou j'avais au moins contrarié considérablement leur suspension. Le point le plus élevé de la tige surmontant l'îlot dont il a été question au chapitre Ier était à une hauteur de 15 centimètres tout au plus de la surface de l'eau, circonstance qui limitait considérablement la descente de l'Aranéide. Ces recherches avaient prouvé que, dans ces cas exceptionnels, les Araignées peuvent encore fort bien exécuter leur travail; mais il restait à chercher comment elles procèdent lorsque leur suspension est libre de tout obstacle.

J'ai donc établi les Araignées sur des corps permettant la suspension, *en plein air*, dans des moments où l'atmosphère était *légèrement* agitée. Je les plaçais sur ma main, ou sur un corps que je tenais à la main, toujours à une certaine hauteur afin de pouvoir examiner les fils lors de la suspension. Il faut, pour cela, se placer devant un objet de teinte sombre et tâcher de recevoir les rayons lumineux réfléchis à la surface du fil. Ce dernier apparaît alors comme une ligne blanche se détachant sur le fond obscur.

Une *Épéire diadème*, placée dans ces conditions, n'a pas tardé à se suspendre. Quand elle se fut arrêtée dans sa descente, je remarquai que son fil de suspension se composait de deux fils distincts (fig. 9) : le premier, *fil suspenseur* proprement dit, partait du point de suspension et aboutissait aux filières; ce fil était celui que l'Araignée avait saisi de l'une de ses pattes postérieures en s'arrêtant; le second, que nous appellerons *fil flottant*, partait d'un point situé sur le fil suspenseur et aboutissait aussi aux filières; mais ce second fil était libre dans ce sens que l'Araignée ne l'avait pas saisi comme le premier. De plus, ce fil flottant paraissait sortir d'une partie des filières située plus près de l'extrémité postérieure de l'abdomen de l'Épéire.

L'Araignée donna alors à la ligne médiane de son corps la

direction dont j'ai parlé au commencement et par les mêmes moyens. Il résultait de là que le courant d'air avait une direction parallèle à celle du plan comprenant le fil suspenseur et le fil flottant, et rencontrait ce dernier fil après avoir rencontré le fil suspenseur. Quand l'agitation de l'atmosphère persistait, on voyait aussitôt s'allonger le fil flottant; il restait toujours fixé supérieurement au fil suspenseur et inférieurement à la filière qui lui fournissait la soie nécessaire à son allongement; il se développait en une courbe dans la direction du courant d'air (fig. 10, 11, et 12). Après quelques instants, l'Épéire en arrêtait l'allongement et procédait à l'examen dont nous avons parlé. Parfois elle remontait le long du fil suspenseur et, en arrivant au point où le fil flottant s'en détachait, elle réunissait par ce seul fait en un faisceau les deux moitiés flottantes.

J'ai répété cette observation un grand nombre de fois en me servant de plusieurs autres *Épéires diadème* et de plusieurs *Nuctobies callophyles*.

Afin d'étudier l'action d'un courant d'air bien déterminé, j'ai opéré aussi dans un appartement, en soufflant légèrement sur les Araignées. Ces essais, répétés un grand nombre de fois sur plusieurs *Épéires diadème* et sur plusieurs *Nuctobies callophyles*, ont donné les résultats suivants :

1° Quand je ne soufflais pas, l'Araignée ne se suspendait pas, ou, si la suspension avait lieu, elle n'exécutait pas son travail.

2° Quand le souffle qui avait déterminé la descente était interrompu, elle remontait bientôt sans avoir obtenu le résultat.

3° Souvent, quand l'Araignée se laissait choir en l'absence d'un souffle, son fil de suspension était unique, au moins dans la plus grande partie de sa longueur.

4° Si le courant d'air se manifestait alors, l'Araignée descendait plus bas, et le prolongement du fil de suspension formé ainsi se composait des deux fils dont j'ai parlé.

5° Si, au contraire, un souffle avait déterminé la descente, le fil de suspension était double dès les premiers instants.

6° A chaque renouvellement du courant d'air, interrompu

par intervalles, l'Araignée descendait plus bas et préparait son second fil.

Je crois inutile d'insister sur la signification très-claire de ces détails (1). En permettant à un courant d'air naturel d'agir sur l'Araignée, tandis qu'on observe avec grande attention les premières portions de fil qui sortent des filières pour produire l'allongement, on remarque que l'habile fileuse forme d'abord une multitude de fils ténus et parallèles dont l'ensemble paraît une légère vapeur. Après quelques instants, on voit succéder à tous ces fils la soie unique formée en quelque sorte de tous leurs prolongements réunis. La limite qui sépare ces deux états du pont flottant est assez visible et permet de juger de la rapidité avec laquelle l'allongement a lieu; on voit le point de réunion de tous les fils minces progresser avec une vitesse fort grande.

En rapportant les expériences faites sur les Araignées qui ne jouissaient que d'une suspension limitée, j'ai dit que l'on constate, au delà du point que l'on considérait d'abord comme l'extrémité du fil, l'existence d'un prolongement souvent ramifié et d'une grande ténuité. Ce fait semble montrer que dans ce cas particulier les premières parties qui se forment sont aussi ces fils ténus dont il vient d'être question.

Le fil flottant préparé pendant la descente de l'Araignée est souvent d'une grande finesse, et il peut échapper à l'observation. On constate bien sa présence en observant le fil suspenseur avec attention dans toute sa longueur; il présente à une certaine distance, au-dessus de l'Araignée, un petit point blanc indiquant que l'habile travailleuse a attaché là un autre fil. C'est à ce petit peloton de soie que commence le fil flottant. Pensant que ce dernier aurait pu m'échapper quand j'observais les Araignées dont j'avais limité la suspension, j'ai recommencé

(1) La préparation du fil flottant et le développement en courbe qui en est la conséquence ont pour résultat : 1° de permettre l'explication complète de l'allongement du fil sous l'influence du courant d'air ; 2° de faciliter la réussite de l'entreprise de l'Araignée. Si le vent pousse le fil de manière à lui faire emprisonner une saillie quelconque entre ses branches parallèles et sa courbe terminale, on conçoit qu'il ne s'amarre plus seulement en vertu de son adhérence.

quelques-unes des observations du chapitre Ier, et j'ai constaté que, dans le cas où l'Araignée s'y prend à temps pour préparer son fil pendant sa descente, elle le fait absolument comme je viens de le décrire dans ce chapitre III. Dans le cas contraire, j'ai contrôlé la vérité de la conclusion énoncée à la fin du chapitre II par la petite expérience suivante : Je passais une tige de bois très-unie au-dessus et très-près du fil flottant peu développé. Je soulevais alors cette tige à une grande hauteur et lentement : le fil flottant n'était nullement dérangé de sa position, ce qui indiquait qu'il n'existait pas, au-dessus de la tige que j'employais, une autre partie flottante rattachée supérieurement au fil suspenseur.

Je dois rapporter maintenant ce que l'observation m'a fait découvrir relativement au procédé dont se sert l'Araignée pour préparer le fil flottant pendant sa descente. Pendant que le fil suspenseur se forme, elle paraît rapprocher tout à coup la partie postérieure de ses filières de ce dernier en imprimant à son corps une légère secousse. Il m'a semblé qu'elle fixait ainsi le petit peloton de soie ; en descendant plus bas, elle laissait s'allonger le fil flottant qui partait de cette petite masse blanche. Il arrive que d'autres petites secousses succèdent à la première, comme si l'Araignée, après avoir saisi le fil suspenseur, cherchait à le maintenir complétement séparé du fil flottant. Il est certain qu'elle passe parfois l'extrémité de ses pattes postérieures entre ces deux fils, sans doute pour les tenir parfaitement séparés.

Je me permettrai de consigner ici un rapprochement que je n'ai pu m'empêcher de faire après la lecture d'un passage de l'*Histoire naturelle des Araignées* de M. Eugène Simon : « Entre » ces faisceaux d'utricules » (1), dit ce savant entomologiste, après avoir décrit les glandes séricipares des Aranéides, « on » trouve encore quelques autres glandules, d'une structure plus » simple, qui se présentent sous la forme de vaisseaux ramifiés, » et dont le canal excréteur se rend aussi aux filières. Il ne paraît

(1) Page 28.

» pas douteux que ces glandes d'une nature différente ne pro-
» duisent aussi de la soie, mais une soie ayant des qualités dis-
» tinctes. En effet, il est facile de reconnaître que le liquide
» excrété par les filières n'est pas toujours de la même nature;
» tantôt il est sec et peu adhérent, *d'autres fois il est agglutinant*
» *et s'attache facilement aux objets qu'il touche.* Ces deux liquides,
» *qui sont excrétés séparément selon les besoins de l'animal*, doivent
» certainement provenir d'organes un peu différents dans leur
» structure. »

Je demanderai donc si la matière donnant naissance à des fils si adhérents ne serait pas celle dont se sert l'Araignée pour préparer son fil flottant et pour le constituer en entier?

CHAPITRE IV.

Un autre point à élucider est le rôle que joue le courant d'air dans l'allongement du pont flottant. Rappelons d'abord en quelques mots les conditions dans lesquelles a lieu l'allongement d'un fil pendant la marche de l'Araignée à la surface d'un corps: après avoir fixé en un point un peu de sa matière soyeuse, elle s'éloigne de ce point en excrétant continuellement cette matière.

Le résultat de la marche est une traction qui conserve aux parties de fil formées une direction rectiligne, et à la faveur de laquelle les nouvelles parties viennent se placer sur le prolongement des anciennes. Lors du développement du pont flottant, le courant d'air joue le même rôle que la marche de l'Araignée dans les circonstances ordinaires : il tend le fil et éloigne les parties formées.

Quand le fil flottant a été préparé pendant la descente, le premier effet du courant d'air est de pousser les différentes parties de ce fil et de lui donner ainsi une certaine tension. Une excrétion continue de matière soyeuse commence aussitôt. Grâce à la tension conservée au fil flottant, la soie qui sort des filières concourt utilement au développement en s'étirant en fil. De plus, le courant d'air fait suivre au pont une direction

parallèle à la sienne et tend à faire disparaître ses ondulations pour lui donner une direction rectiligne. Il s'ensuit que les parties de fil formées en premier lieu s'éloignent sans cesse et permettent l'adjonction de nouvelle matière sur leur prolongement. Les fils ténus et nombreux dont nous avons parlé, et qui constituent les premières parties formées lors de l'allongement, paraissent devoir contribuer à rendre plus intense l'action du courant d'air en la multipliant.

Il est plus difficile d'expliquer la *première formation* du fil quand l'Araignée n'a pas préparé cette soie en se suspendant. Il est difficile, en effet, d'admettre que la petite masse soyeuse qui sort d'abord puisse, en se solidifiant, prendre la forme d'un fil excessivement court. Cette difficulté une fois résolue, on pourra comprendre facilement le développement du fil. Le courant d'air, en effet, étendant les parties formées, les éloigne et fait place à la matière qu'une excrétion rapide met sans cesse au jour.

Pour justifier la comparaison établie plus haut entre la formation d'un fil pendant la marche et celle du pont flottant, je rapporterai encore une observation : quand l'Araignée avait produit son fil, et qu'après avoir interrompu le courant d'air je saisissais le pont soyeux et le tirais dans le sens de son premier allongement, l'Arachnide ne se dérangeait nullement et se laissait tirer de cette façon une énorme longueur de fil. Quand, immédiatement après la descente de l'Araignée, on saisit le fil flottant et qu'on le tire, on voit cette dernière prendre rapidement la position décrite et se prêter à l'allongement comme si le courant d'air existait. Ce fait semble prouver que la conséquence des actions du courant d'air est une traction exercée sur le fil, l'Araignée se prêtant parfaitement à l'action d'une force évidente agissant dans ce sens et substituée au souffle (1).

Avant de passer au chapitre suivant, nous croyons utile de

(1) J'ai lu depuis que plusieurs observateurs ont réussi à tirer le fil du corps des Araignées en ayant en vue de se procurer une grande quantité de soie. (Voy. *Hist. nat. des Araignées*, par E. Simon, p. 31.)

résumer en deux propositions le résultat de tous les détails qu'on vient de lire :

1° Les Araignées laissent s'allonger, sous l'influence d'un courant d'air, et par une excrétion rapide de soie, un fil qu'elles ont préparé dans une suspension préalable et qui va s'attacher sur un corps voisin. Ce fil, grâce à la courbure qu'on lui connaît, peut s'accrocher aux branches, aux saillies, avec facilité (chap. III) ;

2° Elles exécutent encore leur travail lorsque des circonstances particulières les empêchent de préparer leur fil en se suspendant. Elles abandonnent alors dans l'air un fil dont l'extrémité libre progresse et dont l'allongement a encore lieu sous l'influence du courant d'air (chap. I et II).

CHAPITRE V.

Après avoir étudié l'action du souffle et des courants d'air faibles sur les Araignées, j'ai voulu examiner comment les courants forts viennent seconder ces travailleuses.

J'ai donc laissé descendre, au bout de leur fil, d'une grande hauteur, un très-grand nombre d'Aranéides dans des moments où le vent agitait assez violemment l'atmosphère.

Ces Araignées se balançaient dans toutes les directions, et il est évident qu'elles auraient pu être portées ainsi sur un corps voisin. Mais leur premier soin, après s'être suspendues, était de produire leur fil flottant. Leurs évolutions sont alors d'un extrême intérêt. *Leurs membres conservant une immobilité complète*, elles sont entraînées parfois verticalement en haut. Tout à coup le fil de suspension paraît s'allonger considérablement et l'Araignée, les membres toujours immobiles, est entraînée au loin dans une des directions vers lesquelles le vent la poussait d'abord. Elle glisse alors, soit horizontalement, soit obliquement, vers le ciel sans qu'on aperçoive de ces côtés aucun objet qui puisse soutenir son fil.

Il arrive aussi *que ses pattes se mettent en mouvement* comme si elle marchait sur le fil. On la voit ainsi cheminer dans des

directions où n'existent aucun soutien, parfois même verticalement en haut. Ce sont probablement ces mouvements singuliers qui ont fait dire à certains auteurs, comme le rappelle M. E. Simon, que les Araignées peuvent voler comme des mouches. Nous tâcherons de les expliquer par quelques considérations fort simples :

1° Quand l'Araignée a produit son fil flottant, l'action du vent s'exerce aussi sur ce fil qui ondule et se développe dans la direction du courant d'air ;

2° Il en résulte que le fil flottant et le fil suspenseur, préalablement à angle droit, se placent sur le prolongement l'un de l'autre, ou se rapprochent de cette position ;

3° Les choses se trouvant dans cet état, l'Araignée, poussée par le vent et tirée par l'intermédiaire du pont, peut laisser s'allonger le fil qui était préalablement fil suspenseur, absolument comme elle le laisse s'allonger quand la pesanteur la sollicite lors d'une suspension ordinaire. Elle voyage ainsi pendant quelques instants dans l'air, précédée par le fil flottant qui peut atteindre des corps placés d'abord hors de sa portée ;

4° Quant à la marche de l'Araignée sur le fil flottant, dans les conditions que nous avons indiquées, nous croyons qu'elle est une apparence due aux mouvements que fait l'habile fileuse pour s'assurer de la réussite de son entreprise.

Nous avons dit que l'Araignée pelotonne souvent une partie de son fil horizontal qu'elle attire à elle au moyen de ses pattes antérieures. Ce mouvement des membres, vu à quelque distance, alors surtout que le vent balance l'Araignée, simule la marche à s'y méprendre. Ajoutons que, pour augmenter l'illusion, le vent soulève parfois l'Aranéide dans un sens qui s'accorde parfaitement avec la direction de cette marche apparente (1). Toutes ces circonstances interviennent très-efficacement quand ce sont des Araignées petites et légères qu'on observe. Comme preuves de leur grande efficacité, je rappor-

(1) Les Araignées qui ont été soumises à ces observations sont un très-grand nombre de *Nuctobies callophyles* et d'*Épéires diadèmes*, plusieurs *Tétragnathes étendues* et une autre *Nuctobie*.

terai encore deux observations isolées: je me trouvais dans un appartement dont la fenêtre ouverte donnait accès à de légers courants d'air: une toute petite Araignée s'était suspendue à ma main. Elle produisit un fil flottant et fut aussitôt entraînée dans diverses directions, parfois plus haut que son point de suspension. Le fil suspenseur se brisa, et elle s'éleva vers le plafond de la salle où je la perdis de vue. Elle ne faisait, du reste, aucun mouvement quand je pouvais encore m'en assurer.

Je renouvelai la même observation dans des circonstances analogues, et j'obtins le même résultat après avoir brisé le fil suspenseur.

CHAPITRE VI.

Plusieurs faits rapportés dans les chapitres précédents prouvent déjà jusqu'à un certain point que le courant d'air est indispensable à l'exécution du travail des Araignées.

Le présent chapitre a pour but de prouver directement et complétement cette nécessité. Nous avons fait, à ce sujet, deux séries d'observations.

PREMIÈRE SÉRIE.

Une *Nuctobie callophyle* a été placée sur le petit support entouré d'eau décrit au chapitre Ier. Tout l'appareil, permettant la suspension, a été recouvert par une cloche de verre afin de permettre l'observation de l'Araignée à l'abri de tout courant d'air.

Résultats. — Cette Araignée est restée immobile pendant une grande partie de cette expérience; le matin, je trouvais son support tout couvert de fils, ce qui indiquait qu'elle l'avait parcouru dans tous les sens pendant la nuit. Souvent je la trouvais immobile, au point le plus saillant de son support, élevant de temps en temps verticalement ses pattes antérieures. Souvent aussi je la trouvais suspendue à ce point sans l'intermédiaire d'un fil, se tenant à peine et toute prête à se laisser descendre.

De très-légères oscillations, communiquées à la table sur

laquelle se trouvait le petit appareil, mettaient l'Araignée en mouvement ; elle cherchait un point de suspension et descendait au bout d'un fil ; mais elle remontait presque immédiatement sans avoir obtenu aucun résultat. Parfois elle restait suspendue pendant quelques instants, les pattes étendues et tournant sur elle-même tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

En un mot, la Nuctobie paraissait attendre la manifestation d'un courant d'air pour agir, et ces légers mouvements imprimés à son support paraissaient la tromper en agitant très-légèrement ce dernier comme l'aurait fait un courant d'air. — On devine ce qui arrivait quand je soulevais la cloche et soufflais légèrement. La petite Nuctobie ne manquait pas d'en profiter.

Cette première Araignée est restée pendant quarante heures dans ces conditions, et je n'ai rien observé qui indiquât qu'elle eût formé un fil flottant.

Une petite *Épéire diadème* a été soumise à la même expérience pendant plus de douze heures et a donné les mêmes résultats.

J'aurais passé sous silence cette première série d'observations si elle ne m'avait pas donné les résultats accessoires que j'ai détaillés et qui paraissent avoir quelque importance. Nous allons rapporter maintenant les observations de la seconde série qui sont plus concluantes.

SECONDE SÉRIE.

J'ai abandonné, pendant longtemps, dans une place bien fermée, sur le support qu'on connaît, non recouvert par la cloche, un assez grand nombre d'Araignées. Elles ne produisaient pas de fil flottant, attendu qu'elles ne parvenaient pas à s'échapper en gagnant les objets voisins. Je m'étais assuré, du reste, que toutes ces Araignées pouvaient produire leur fil flottant sous l'influence du souffle.

1° *Nuctobie callophyle.* — Elle reste pendant deux nuits et un jour et ne parvient pas à s'échapper ;

2° *Nuctobie callophyle.* — Un jour et une nuit ;

3° Deux *Épéires diadèmes ;*

Deux *Tétragnathes étendues ;*
Une *Nuctobie callophyle ;*
Deux autres Araignées (1).

Elles sont restées une nuit, chacune sur un support particulier, et ne sont pas parvenues à s'échapper.

Les deux *Tétragnathes* ont donné cette fois le même résultat que les autres Aranéides ; mais, pour elles, l'observation est viciée par une cause d'erreur, dans le cas où elles parviendraient à s'échapper. Ces Araignées, en effet, marchent sur l'eau avec grande facilité et gravissent le bord après avoir pris de loin leur élan. Plusieurs autres *Tétragnathes,* que je voulais mettre aussi en expérience, s'échappaient par la surface de l'eau avant même que j'eusse terminé les préparatifs nécessaires. Ces Araignées sont d'une extrême habileté pour produire leur fil flottant ; la mobilité de leur long abdomen les rend très-remarquables. Elles l'inclinent en divers sens afin de donner au courant d'air le plus d'efficacité possible dans l'allongement de leur pont.

CHAPITRE VII.

Pour terminer ce travail, il ne me reste plus qu'à rapporter quelques observations concernant des Araignées qui, placées dans les mêmes conditions que les précédentes, n'ont pas produit de fil flottant.

I. *Tégénaire civile.* — Placée dans les mêmes conditions, elle n'a pas produit de fil horizontal. Elle s'est laissée choir au bout d'un fil, mais avec plus de difficulté et en se soutenant au moyen de ses deux pattes postérieures.

II. *Tégénaire domestique.* — Elle a donné les mêmes résultats que la précédente. Quand elle était descendue au bout de son fil, elle remontait avec beaucoup de peine.

Le fil se brisait parfois pendant cette ascension, ce qui n'est *jamais* arrivé dans les observations précédentes. La descente

(1) Voyez la note de la page 75.

s'effectuait aussi très-difficilement. L'Araignée est même tombée sans rester attachée à un fil. Le courant d'air paraissait la gêner et l'arrêter dans sa descente.

III. *Amaurobie atroce.* — Cette Araignée ne s'est pas suspendue. Sous l'influence du courant d'air, elle se ramassait sur elle-même et ne bougeait plus. « Lorsqu'on fait sortir de sa toile l'*Amaurobie atroce* », dit M. E. Simon, « elle se laisse tomber, *sans se suspendre à un fil* comme les autres Araignées ». (Page 141 de l'*Histoire naturelle des Araignées.*)

IV. *Deux petites Tégénaires civiles.* — Le courant d'air les met en mouvement, mais elles cherchent évidemment à s'abriter pour se dérober à ses atteintes; elles ne se suspendent pas et ne produisent pas de fil flottant.

V. Ces deux *Tégénaires civiles* et l'*Amaurobie atroce* ont été laissées, les deux premières en plein air, la troisième dans un endroit bien aéré, pendant une nuit, sur leur support entouré d'eau et complétement découvert. Elles n'ont pas réussi à s'échapper. Quelques-unes des Araignées dont il a été question dans les précédents chapitres, placées dans les mêmes conditions, avaient toutes disparu le matin.

Ces résultats n'ont rien d'étonnant quand on songe à la *forme* et à la *situation* des toiles que construisent les Araignées dont il vient d'être question. Les *Tégénaires* font leur trame dans les angles des murailles, les *Amaurobies* dans les anfractuosités et sur la surface de ces dernières. Ces toiles sont des assemblages de fils disposés en nappes ou se croisant irrégulièrement. Il n'est pas nécessaire, pour les construire, de produire un fil qui va s'attacher à distance. L'Araignée peut aisément franchir les intervalles séparant les points où elle doit fixer ses fils. La différence est grande entre ces toiles et les toiles d'*Épéires* qui relient les arbres éloignés ou les deux bords d'un cours d'eau.

Ajoutons que les *Tégénaires* et les *Amaurobies* se rencontrent souvent dans des lieux abrités. Les courants d'air peuvent faire défaut dans ces recoins obscurs qu'elles se choisissent pour demeure, et il leur serait souvent impossible de produire une soie

flottante. Nous croyons donc qu'elles ne sauraient abandonner dans l'air un pont soyeux.

Pour permettre l'énoncé positif de cette dernière conclusion, les observations rapportées dans ce chapitre auraient dû être plus nombreuses et plus complètes. Je me propose de m'occuper de cette question à la bonne saison prochaine, si mes autres études m'en laissent le loisir. En examinant l'aptitude de diverses espèces d'Araignées à produire un fil flottant et les rapports qui existent entre cette aptitude plus ou moins grande et la construction des toiles, on peut espérer d'arriver à des conclusions intéressantes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 8. Araignée qui laisse se développer son fil flottant complétement libre par une extrémité C. — S A O est le fil de suspension saisi en A par l'Aranéide. — O C est le fil horizontal ou fil flottant. La flèche indique la direction du courant d'air. Pour ne pas compliquer cette figure, nous n'avons pas représenté le petit support entouré d'eau, dont il est question au chapitre Ier. Nous avons supposé un point de suspension S quelconque.

Fig. 9. Araignée qui est descendue au bout d'un fil sous l'influence du courant d'air. Le fil de suspension est double à partir du point A, où se trouve un petit peloton de soie. Nous avons distingué le *fil suspenseur* A B O, prolongement de S A, et le *fil flottant* A C O. L'Araignée que nous représentons vient de s'arrêter dans la descente et a saisi en B le fil suspenseur.

Fig. 10. L'Araignée est descendue sous l'influence du souffle, s'est arrêtée et a pris la position décrite. — S, point de suspension; S A B O, fil suspenseur; A C O, fil flottant.

Fig. 11, 12 et 13. Développement du fil flottant sous l'influence du courant d'air.

NOTE SUR DES POISSONS PERCOIDES APPARTENANT AU GENRE CENTROPOME,

PROVENANT DU MEXIQUE ET DE L'AMÉRIQUE CENTRALE,

PAR M. F. BOCOURT.

Le genre Centropome, établit par de Lacépède, se composait de Perches à deux dorsales, auxquelles il donnait pour caractère un opercule qui ne se termine pas en pointe; depuis cette époque, Cuvier en a détaché plusieurs groupes pour ne conserver que les espèces à dents, à préopercule et à dorsales de Perche, mais où l'opercule finit par une partie arrondie et mince. Ce genre ne se composait alors que d'une seule espèce, antérieurement figurée par Bloch, pl. 303, sous le nom de *Sciæna undecimalis*; le nombre de ces Poissons est aujourd'hui beaucoup plus considérable, et pendant mon voyage j'en ai découvert quelques espèces nouvelles, dont je donne ici une description sommaire.

CENTROPOMUS UNIONENSIS.

Cette espèce se distingue par les caractères suivants: 1° son œil est relativement petit; le diamètre horizontal de cet organe n'égale pas la largeur de l'espace interorbitaire et encore moins celle du préopercule; 2° la concavité du profil supérieur de la tête; 3° la grande largeur du museau; 4° la faiblesse du deuxième rayon de l'anale qui n'égale pas tout à fait en longueur la moitié de la tête.

Deux exemplaires que j'ai rapportés proviennent de la baie de l'Union, un des ports de la république du Salvador, sur le Pacifique.

CENTROPOMUS MEXICANUS.

Cette espèce paraît avoir quelques similitudes avec le *Cent. parallelus* de Poey, mais elle en diffère par deux caractères principaux: 1° la ligne latérale n'est composée que de 67 écailles à partir de l'appareil scapulaire jusqu'à la base de la queue; 2° l'œil est plus grand, car son diamètre horizontal est compris non pas cinq fois, mais un peu plus de quatre fois seulement dans la longeur de la tête.

Le Muséum de Paris ne possède qu'un seul exemplaire de cette espèce; il provient d'Oaxaca (Mexique).

CENTROPOMUS SCABER.

Cette petite espèce paraît posséder quelques-uns des caractères du *Cent. brevis* du docteur Günther; cependant elle s'en distingue : 1° par sept séries d'écailles longitudinales au lieu de huit, entre la naissance de la

seconde dorsale et la ligne latérale, et en conséquence par des écailles plus grandes, et 2° par la hauteur qui ne représente que le quart de sa longueur; 3° les rayons de la première dorsale sont moins longs, car le troisième égale seulement en longueur la distance de l'extrémité de la mâchoire inférieure au milieu de l'orbite; 4° enfin, le deuxième rayon de l'anale est ici plus long.

Elle diffère particulièrement du *Cent. ensiferus* de Poey, par la plus grande longueur de sa tête.

J'ai rapporté un exemplaire des marais de Belize (Amérique centrale).

CENTROPOMUS CUVIERI.

Cette espèce, au premier aspect, pourrait être confondue avec le *Cent. undecimalis*, cependant elle s'en distingue par plusieurs caractères importants; 1° l'œil est plus grand, son diamètre horizontal au lieu d'être plus petit que la largeur du préopercule la dépasse presque d'un tiers; 2° les parties triangulaires du crâne sont plus courtes; 3° les rayons de la première dorsale sont plus longs; 4° le deuxième rayon de l'anale est droit et également plus long; une partie très-saillante et anguleuse donne attache à cette dernière nageoire; 5° la ligne latérale est composée de 53 écailles et non de 70; 6° les ventrales sont relativement plus longues, les pectorales plus courtes et l'anus n'est pas placé au niveau du dernier tiers de l'espace compris entre la naissance de l'anale à l'origine des ventrales, par conséquent il est plus éloigné de l'anale.

De Saint-Domingue.

NOTE SUR L'EXISTENCE DE L'AUROCHS OU BIZON D'EUROPE DANS LES MONTAGNES DU CAUCASE,

PAR M. ISSAKOFF.

Extrait (1).

L'existence de l'Aurochs à l'état sauvage dans le Caucase et l'identité spécifique de cet animal avec les Aurochs de la forêt de Bialowieja et de la Lithuanie vient d'être mise hors de doute par l'envoi d'un jeune individu donné au Jardin zoologique de Moscou, par le grand-duc Michel. Cet animal faisait partie d'un troupeau d'environ cinquante Aurochs, découverts dans une forêt de pins des montagnes du Caucase, près le bourg d'Atzikhar, sur le haut Ouroup.

(1) *Bulletin de la Société d'acclimatation*, 1868, n° 4, p. 145.

ÉTUDES

SUR LES CAUSES DE LA MORTALITÉ DE QUELQUES POISSONS D'EAU DOUCE,

PAR M. CARBONNIER.

(Extrait.)

Dans un mémoire manuscrit présenté récemment à la Société centrale d'agriculture de France, M. Carbonnier rapporte les observations suivantes :

« L'Ablette ne vit bien que dans une eau pure, dont la température ne dépasse pas 16 degrés centigrades; elle habite alors la couche supérieure et ne descend pas à plus de 50 centimètres au-dessous de la surface. Si la température s'élève à 20 degrés l'Ablette meurt; je l'ai constaté expérimentalement plus de vingt fois.

» Pour lutter contre les effets de la chaleur, l'Ablette s'enfonce de plus en plus; j'ai tenu des Ablettes dans une eau courante marquant 24 degrés, elles sont mortes en une heure chaque fois qu'elles n'ont pas pu se surcharger d'une colonne d'eau d'au moins 60 centimètres.

» Le Gardon, la Brème, meurent dans une eau à 22 degrés, s'ils ne peuvent se maintenir dans un fond donnant au moins 25 centimètres d'eau supérieure.

» Vers la fin de juin de cette année, l'eau de la Seine marquant 23 degrés, j'ai inutilement tenté d'y faire vivre deux Barbillons de 25 centimètres de long, qu'à l'aide d'une cage en fil de fer je maintenais dans le courant à une profondeur de 50 centimètres; ils y sont morts en moins de trois heures.

» Dans un aquarium où l'eau était chauffée à 35 degrés, j'ai réussi à faire vivre des Cyprins dorés de la Chine, mais en agitant sans cesse l'eau, et en les maintenant, par une cloison mobile, au-dessous de 30 centimètres de profondeur d'eau; sans quoi, ils montaient à la surface, tournaient le ventre en l'air et mouraient en peu de temps.

» J'ai répété ces expériences sur tous nos Poissons, sans en excepter même la Truite, laquelle ne pouvant vivre dans une eau dépassant 16 degrés, résiste cependant à 20 degrés de chaleur, si elle peut s'enfoncer à une profondeur de 1^{m},50.

» J'ai fait toutes ces expériences avec le plus grand soin, n'employant que des Poissons adultes; et des eaux ayant sensiblement la même température à toutes les profondeurs. Je les continue avec persévérance, dans le but d'en former un tableau indiquant, pour chaque température, les profondeurs auxquelles se tiennent telles ou telles espèces; tableau qui ne pourra qu'être utile aux amateurs de la pêche. »

OBSERVATIONS SUR L'ORIGINE DES LEUCOCYTES,

Par M. LORTET.

Aujourd'hui deux théories sont en présence pour expliquer la genèse des éléments anatomiques : l'une établit comme base essentielle que toujours la cellule naît directement de la cellule ; l'autre, au contraire, admet que des éléments anatomiques figurés peuvent naître spontanément dans des blastèmes amorphes à l'aide et aux dépens de ces derniers.

S'il était une fois bien démontré qu'un organite, aussi caractéristique que le Leucocyte par exemple, pût naître spontanément au sein d'un liquide placé dans certaines conditions particulières, ce serait évidemment une position bien forte conquise par les défenseurs de la théorie des blastèmes générateurs. Aussi est-ce ce point spécial déjà étudié par plusieurs physiologistes qui fait l'objet de cette note.

En 1867, M. Onimus publiait, dans le *Journal d'anatomie et de physiologie* de M. le professeur Robin, un mémoire intitulé *Expériences sur la genèse des Leucocytes.* L'auteur affirme que dans certains blastèmes entièrement dépourvus d'éléments figurés, renfermés dans des vessies faites de membranes organiques, et placées dans l'intérieur de plaies pratiquées à des animaux après un court laps de temps, il naît spontanément des Leucocytes bien conformés et en grand nombre.

M. Onimus introduit sous la peau de Lapins de petits sacs formés par de la sérosité de vésicatoires récents renfermée dans de la baudruche. Douze heures après, on trouve la sérosité encore transparente, quoiqu'elle ait perdu sa couleur citrine primitive ; on y remarque déjà quelques Leucocytes et des granulations. Au bout de vingt-quatre heures, la sérosité contient beaucoup de granulations et des Leucocytes ; après trente-six heures, elle est toute blanche, et composée uniquement de Leucocytes et de granulations.

D'une autre part, M. Onimus prétend aussi que, pour que la

genèse des Leucocytes puisse avoir lieu, il faut que la fibrine ne soit point coagulée, car, suivant lui, il ne se forme ni Leucocytes, ni aucune espèce d'éléments anatomiques, dans de la sérosité de vésicatoires, dont la fibrine a été précipitée par la coagulation. Nous verrons plus loin combien les résultats que nous avons constatés concordent peu avec cette manière de voir.

De ces expériences, M. Onimus conclut à la nativité par génération spontanée des Leucocytes dans ces blastèmes fibrineux mis dans des conditions particulières de température et d'endosmose.

Ces recherches étaient trop importantes pour passer inaperçues ; mais déjà les travaux de M. Konheim (de Berlin) sur l'inflammation pouvaient faire prévoir que M. Onimus s'était trompé non sur les faits, mais sur l'explication qu'il en donne. D'après les expériences de M. Konheim dans certaines inflammations, les Leucocytes ne sont pas toujours le résultat de la prolifération des noyaux du tissu conjonctif ; ces Leucocytes ne sont autres que ceux du sang qui passent à travers les parois des capillaires. Ce phénomène est facile à constater : sur une Grenouille empoisonnée par le curare, on examine au microscope le mésentère irrité simplement par le contact de l'air. On voit alors les Leucocytes sortir lentement des vaisseaux veineux qui les contiennent. Ainsi, dans un tissu enflammé, les parois vasculaires deviennent aptes à laisser passer ces organites, ce qui n'arrive point à l'état physiologique. Les Leucocytes s'allongent, s'étirent, s'infléchissent, changent de forme à chaque instant comme de véritables Amibes qu'ils paraissent être, et finissent, grâce à ce mouvement, par pénétrer dans la trame des tissus. Pour que ce phénomène puisse s'accomplir, il faut que ces organites soient vivants comme nous le verrons dans un instant, ou plutôt qu'ils se trouvent dans certaines conditions de vie, de température et de milieu.

D'une autre part, les résultats des expériences signalées par M. Chauveau dans ses recherches sur le mode de pénétration des corpuscules virulents dans l'organisme, résultats démon-

trant que les Leucocytes s'introduisent par myriades dans les membranes qui plongent dans un milieu chargé de Leucocytes, pouvaient faire douter de la théorie de M. Onimus. L'importance capitale de ce fait affirmé par ce physiologiste, savoir la genèse spontanée, dans certains blastèmes d'organites aussi supérieurs que les Leucocytes, méritait bien une étude des plus attentives. Aussi, malgré la netteté des résultats différentiels signalés par cet auteur, suivant la nature du blastème introduit dans les poches, avons-nous cru devoir reprendre ces expériences en nous plaçant dans des conditions à l'abri de toute objection. Nous avons surtout agi avec des blastèmes, qui permettent d'affirmer qu'on a un liquide non fibrineux et primitivement entièrement privé de Leucocytes. Les animaux sur lesquels on a établi les plaies mises en expériences étaient toujours des Chevaux et des Anes. Les ampoules destinées à contenir les blastèmes étaient ou des poches faites en baudruche, mais surtout des vessies natatoires de Tanches ou de Perches, membranes qui sont presque entièrement fibreuses, et dont les parois ne contiennent aucun noyau ou cellule qui puisse être confondu avec les Leucocytes.

Les liquides que nous avons mis dans les vessies organiques étaient :

1° De l'albumine d'œuf pure, laquelle ne contient que quelques tractus filamenteux et quelques cellules vitellines détachées du jaune.

2° Du liquide céphalo-rachidien recueilli récemment sur le Cheval. Ce liquide, examiné attentivement au microscope, ne montre que quelques rares granulations. Par les réactifs chimiques, on y trouve fort peu d'albumine.

3° Des solutions de substances non azotées, telles que de la gomme et du sucre. Ces solutions sont soigneusement examinées, et n'offrent rien qui puisse être pris pour des Leucocytes.

4° De l'eau distillée.

5° Des vessies insufflées avec de l'air atmosphérique seulement ont été aussi introduites dans les plaies.

Les poches remplies de ces différents liquides étaient placées

dans l'intérieur de plaies récentes faites sur le flanc de Chevaux ou d'Anes, et laissées ordinairement vingt-quatre heures en place. Les vessies remplies d'albumine contenaient, après douze heures, un très-grand nombre de Leucocytes. Après vingt-quatre heures, le liquide était entièrement purulent. Les Leucocytes étaient extrêmement nombreux, grands et bien conservés.

Avec le liquide céphalo-rachidien, même résultat; purulence complète après vingt-quatre heures; beaucoup de granulations. Ce liquide paraît conserver admirablement les Leucocytes, lesquels offrent au plus haut degré tous leurs caractères typiques.

Avec les solutions de gomme arabique et de sucre, purulence complète après vingt-quatre heures. Les Leucocytes sont aussi en bon état, mais agglutinés entre eux en larges plaques.

Avec l'eau distillée, même résultat. Le liquide est devenu albumineux par endosmose. Les Leucocytes sont gros et gonflés, et leurs noyaux sont très-visibles. Granulations très-nombreuses.

Enfin, lorsque ces vessies ne sont gonflées que par de l'air atmosphérique, les Leucocytes pénètrent aussi dans leur intérieur. Il faut cependant prendre garde que la pression interne ne soit pas trop forte, sans cela le phénomène de pénétration s'effectue plus difficilement. Ces ampoules à air ne se remplissent point entièrement, mais offrent seulement plusieurs gouttelettes de pus dans leur cavité; mais leurs parois membraneuses sont en quelque sorte farcies de Leucocytes.

Les vessies natatoires des Poissons sont surtout favorables pour constater ce dernier fait; elles sont presque entièrement fibreuses, et ces fibres qui les composent sont extrêmement translucides. Eh bien! après un séjour de douze heures seulement dans une plaie sanguinolente, on voit sur ces vessies de larges plaques de grandes zones blanchâtres, d'un blanc de lait véritablement de couleur purulente. Au microscope, on aperçoit sans la moindre difficulté de longues traînées de Leucocytes pressés les uns contre les autres, et qui se sont fait jour, comme par violence, entre les fibres du tissu.

Lorsque la plaie est tout à fait récente et très-sanguinolente, les ampoules contiennent, avec les Leucocytes, de l'hématine en assez grande quantité pour colorer quelquefois en rose vif le liquide contenu. Cette hématine doit provenir de la destruction des globules rouges de la plaie ; mais jamais nous n'avons vu une seule Hématie rouge dans l'intérieur des vessies.

La pression exercée par les lèvres de la plaie sur le liquide dans lequel baigne l'ampoule n'a évidemment aucune influence sur la pénétration des Leucocytes. Il est facile de mettre les vessies à l'abri de cette compression en les enfermant dans des tubes de verre ouverts aux deux bouts. Malgré cette précaution, les Leucocytes ne s'introduisent pas moins en grand nombre dans la cavité ampullaire.

Il est évident que les pressions exercées sur le pus de la plaie n'entrent pour rien dans la production de ce phénomène de pénétration. Une vessie natatoire de Poisson est retournée de façon que la face interne devienne externe ; on la remplit de pus, et on l'attache solidement à une des extrémités d'un tube en U, dans la grande branche duquel on verse lentement du mercure. Au moyen de cet appareil, on peut constater que, même sous une pression de 19 centimètres de mercure exercée pendant vingt-quatre heures de suite, il ne sort, à travers la poche membraneuse, pas un seul Leucocyte. Avec des pressions plus élevées, les vessies se rompent, mais les globules purulents ne passent point.

Pour que la pénétration puisse avoir lieu, il faut évidemment que les Leucocytes se trouvent dans certaines conditions de température et de vie. Ainsi, lorsque ces ampoules plongent dans une plaie ancienne, qui ne contient que du pus crémeux, du pus vieux et probablement altéré, on trouve très-peu de Leucocytes à leur intérieur, quoiqu'on en voie cependant toujours un petit nombre. Dans ce cas, les phénomènes d'endosmose s'exécutent cependant également bien, puisque l'eau distillée, placée dans de pareilles conditions, devient fortement albumineuse. Ceci est une circonstance extrêmement importante à noter : c'est que plus la plaie est récente, plus la pénétra-

tion est rapide, et plus les Leucocytes sont nombreux dans l'ampoule.

Des expériences précédentes, faites dans le laboratoire de M. Chauveau et répétées des centaines de fois, nous pourrons donc tirer les conclusions suivantes :

1° Dans un blastème amorphe renfermé dans une poche perméable, et placé dans des conditions d'endosmose et de température déterminées, puis introduit dans un milieu sanguin ou purulent, il n'y a pas génération spontanée de Leucocytes ; mais ces organites passent entre les fibres des membranes, grâce probablement à la facilité avec lequelle ils peuvent changer de forme.

2° La pression n'a pas d'influence sur cette pénétration.

3° La nature du liquide contenu dans les ampoules est tout à fait indifférente.

4° Il faut, pour que les Leucocytes puissent pénétrer les membranes, qu'ils soient encore placés dans certaines conditions de température et de vie.

5° Les Leucocytes contenus dans une plaie récente et sanguinolente pénètrent bien plus rapidement et en bien plus grand nombre que ceux d'une plaie purulente ancienne.

RECHERCHES

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE DES SYSTÈMES NERVEUX MUSCULAIRE ET GLANDULAIRE DE L'ÉCREVISSE,

Par M. Victor LEMOINE,
Docteur en médecine.

AVANT-PROPOS.

Les recherches relatives à l'organisation des Animaux invertébrés nous paraissent offrir un intérêt immédiat au point de vue des Animaux vertébrés. Non-seulement on est ainsi conduit à des comparaisons des plus favorables, mais encore on trouve dans certains cas l'explication de détails anatomiques ou de phénomènes physiologiques cherchée vainement dans l'étude exclusive des Animaux supérieurs.

Il y a peu de temps que les auteurs se sont occupés des Animaux inférieurs, et peut-être doit-on attribuer en grande partie à ces recherches, jusqu'alors si négligées, les découvertes si remarquables faites au point de vue de l'histologie et de la physiologie humaine.

Dernièrement encore, M. Milne Edwards, dans le *Rapport sur les progrès récents des sciences zoologiques en France*, insistait sur cette grande vérité, et faisait remarquer comment, entre autres questions fondamentales, le mode de production des ovules avait été élucidé grâce aux données acquises chez les Animaux inférieurs.

Tel est l'ordre d'idées qui, à la fin de nos études médicales, nous a poussé à faire des recherches sur celui des Invertébrés qui nous semblait le plus favorable à ce genre de travail, par suite de ses dimensions et de la facilité que l'on a à se le procurer. Nous voulons parler de l'Écrevisse de rivière (*Astacus fluviatilis*).

Pendant près de trois ans qu'ont duré ces recherches, il est peu de parties constituantes de l'Écrevisse que nous n'ayons eu occasion d'étudier ; néanmoins, ces recherches ne nous ayant pas paru suffisamment complètes pour présenter une monographie de l'Écrevisse, nous avons préféré réunir les faits les mieux étudiés en trois groupes correspondant aux éléments les plus remarquables par leur mode d'activité, éléments qui constituent les systèmes nerveux, musculaire et glandulaire.

Les auteurs qui nous ont précédé dans ce genre de recherches ne nous

ont guère laissé qu'à glaner après eux; aussi nous sommes-nous attaché, avant tout, à faire une étude complète et détaillée des faits déjà connus.

Chemin faisant, nous avons été assez heureux pour reconnaître quelques détails nouveaux.

Le système nerveux de l'Écrevisse comporte deux grandes divisions : le système nerveux de la vie animale et le système nerveux de la vie organique ; la première de ces divisions comprend la chaîne ganglionnaire et les organes des sens.

Nous étudierons donc, dans trois chapitres successifs, la chaîne ganglionnaire, les organes des sens et enfin le système nerveux de la vie organique.

La seconde partie de notre travail, relative au système mnsculaire, se prêtera également à la division en système musculaire de la vie animale et système musculaire de la vie organique.

Quant à la troisième partie, nous étudierons successivement, parmi les glandes, celles auxquelles leur extrême simplicité a valu le nom de glandes unicellulaires, puis les glandes multicellulaires parfaites, c'est-à-dire versant au dehors leur produit de sécrétion, que leur canal excréteur ne possède pas, ou possède une dilatation jouant le rôle de réservoir.

Notre intention n'est nullement de faire une étude complète de chacun de ces grands systèmes, mais de contribuer à cette étude d'ensemble par des recherches sur diverses parties du système nerveux sur quelques-uns des muscles et quelques-unes des glandes.

PREMIÈRE PARTIE.

RECHERCHES SUR LE SYSTÈME NERVEUX.

CHAPITRE I.

DE LA CHAÎNE GANGLIONNAIRE.

Nous trouvons pour la première fois une description sommaire de la moelle épinière et du cerveau de l'Écrevisse dans Willis (*De anima brutorum caput tertium*).

Rœsel (*Die Insecten-Belustigung* 3[er] Theil, S. 324) considère la portion abdominale du cordon ganglionnaire comme un vaisseau sanguin.

Scarpa étudie le mode de distribution des nerfs.

Cuvier, dans ses *Leçons d'anatomie comparée* (II, 314), décrit le système nerveux du Carcin, de l'Écrevisse, du Cloporte.

M. Milne Edwards, dans ses *Recherches anatomiques sur le système nerveux des Crustacés* (*Annales des sciences naturelles*, 1re série, t. XIV, p. 77), résume tous les travaux antérieurs et décrit l'ensemble du système dans toute la classe des Crustacés.

Après ces descriptions si détaillées, nous avons cru devoir nous borner à quelques recherches relatives à l'histologie et à la physiologie de la chaîne ganglionnaire.

Parmi les auteurs qui se sont occupés de recherches histologiques, nous citerons :

Helmholtz (*De fabrica syst. nerv. evertebr.*, 1842), qui montre comment des fibres nerveuses partant des cellules d'un ganglion vont aux cellules d'un autre.

Remark (*Ueber den Inhalt der Nervenprimitivröhren*, in *Müller's Archiv*, 1843, p. 187), qui étudie les cellules et les fibres nerveuses.

Newport, en 1839 (*De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*, Bernæ), cherche à établir la distinction des fibres sensitives situées à la partie inférieure de la chaîne ganglionnaire et liées aux cellules ganglionnaires, et des fibres motrices occupant la partie supérieure.

Hannover (*Recherches microscopiques sur le système nerveux*, 1844) donne quelques détails sur les cellules nerveuses, sans avoir reconnu leur union avec les fibres nerveuses.

Hœckel (*Ueber die Gewebe des Flusskrebses*, in *Müller's Archiv*, 1857) constate bien l'union de ces parties, mais n'indique pas exactement la position des cellules et des fibres.

Enfin, Owsjannikow, *Recherches sur la structure intime du système nerveux des Crustacés et principalement du Homard* (*Annales des sciences naturelles*, 4e série, t. XV, p. 129, 1861) résout la plupart de ces questions et étudie spécialement la structure des ganglions et des pédoncules qui les unissent.

Les expériences physiologiques tentées sur le système nerveux des Crustacés donnent difficilement des résultats appréciables. Et en voici le motif :

Aussitôt les téguments ouverts, le sang, par l'effet des battements alors précipités du cœur, s'écoule en quantité relativement considérable, et il en résulte un état de faiblesse qui ôte toute netteté aux expérimentations.

Ces difficultés se trouvent signalées par M. Milne Edwards (*Nouvelles suites à Buffon; Histoire naturelle des Crustacés*, t. I, p. 149).

Après avoir longtemps cherché à surmonter ces obstacles, nous sommes arrivé aux trois conclusions suivantes. Nécessité de connaître mathématiquement la position des différentes parties sur lesquelles on veut agir, de façon à opérer rapidement, même à une assez grande profondeur.

C'est à cette étude topographique que nous nous sommes surtout attaché dans cette portion de notre travail, voulant éviter de nouveau ces recherches assez longues et faciliter l'expérimentation.

Dans ce but, ayant mis à découvert la chaîne ganglionnaire par sa face supérieure, il nous a été facile, avec une assez forte aiguille, d'indiquer extérieurement sur les pièces sternales les limites des ganglions. Ces points de ralliement connus, il devient facile de sectionner presque instantanément la chaîne ganglionnaire dans un endroit déterminé.

Pour s'opposer à l'hémorrhagie, le moyen obturateur le plus commode que nous ayons trouvé est la cire à modeler un peu échauffée entre les doigts et appliquée immédiatement sur la blessure.

Enfin, pour rendre les mouvements d'ensemble appréciables, alors même que l'animal est déjà affaibli, il suffit de le mettre dans un vase assez vaste, peu profond et avec une quantité d'eau suffisante pour le soutenir en partie.

Nous insistons particulièrement sur la nécessité de prendre des Écrevisses aussi vives que possible, et celles de moyenne taille se trouvent bien plus souvent dans ces conditions que celles dont la taille plus considérable se prêterait plus facilement aux expérimentations.

La section des parties dures et molles se fait avec des ciseaux

de différentes dimensions ; des aiguilles diversement courbées, une pince à mors assez étroits, enfin la pince électrique, employée au Collége de France, suffisent pour ces diverses expérimentations. Tels sont les moyens auxquels nous avons eu recours pour répéter les expériences déjà si nombreuses qui ont été faites sur le système nerveux des Crustacés.

Parmi les auteurs qui se sont occupés de ce genre d'études, nous ne ferons que signaler ici les principaux d'entre eux, nous réservant d'entrer plus loin dans quelques détails.

Newport le premier, vers 1833, se livra à des recherches de ce genre sur le Homard.

Valentin tenta quelques expériences sur l'Écrevisse.

Les recherches de M. Longet portèrent sur la Langouste.

Mais les expériences à coup sûr les plus nombreuses et les plus décisives sur les Crustacés sont dues à notre excellent maître M. Vulpian.

Les recherches si intéressantes de M. Faivre, que nous avons dû également consulter, portent sur la classe des Insectes, sur le *Dysticus marginalis*.

I

Histologie de la chaîne ganglionnaire.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler les noms des quelques auteurs qui se sont occupés spécialement de l'étude histologique de la chaîne ganglionnaire de l'Écrevisse et des Décapodes macroures les plus voisins.

Aucune étude n'est plus complète que celle d'Owsjannikow. Sa description porte spécialement sur le Homard, et il donne un certain nombre de coupes horizontales et obliques, soit des ganglions, soit de la chaîne interganglionnaire. Nous ne pouvons suivre un meilleur guide dans des recherches aussi délicates et aussi difficiles.

Dans la description qui va suivre, nous ferons donc de fréquents emprunts à cet auteur.

Nous avons nous-même eu occasion de faire quelques recher-

ches sur la structure de la chaîne ganglionnaire de la Langouste et de l'Écrevisse.

Les ganglions abdominaux d'Écrevisse de petite taille se sont assez bien prêtés à une étude, par transparence, du ganglion examiné, soit par sa face supérieure, soit par sa face inférieure.

Chez la Langouste, nous avons dû recourir, pour un examen analogue, à des coupes pratiquées parallèlement aux faces.

Nous sommes également arrivé à obtenir des coupes verticales assez minces, surtout chez la Langouste, car les petites dimensions des ganglions de l'Écrevisse rendent de pareilles coupes bien difficiles.

Encore seraient-elles le plus souvent impossibles sur ces parties qui conservent toujours une grande mollesse, si nous n'avions eu recours au procédé que M. Duchartre avait eu l'extrême bonté de nous indiquer pour les recherches d'histologie végétale.

Nous nous sommes servi à cet effet d'un étau à main, entre les mors duquel nous avons placé la partie en question renfermée entre deux petites lames de moelle de sureau.

On peut ainsi, après une coupe antérieure, faire saillir en dehors des mors de l'étau la portion si mince qu'elle soit que l'on veut sectionner. De plus, la lame du rasoir, glissant sur les bords des mors de l'instrument, agit avec une sûreté que la main seule serait incapable de lui donner.

Il est bon de se servir d'un rasoir mouillé, pour éviter de déchirer les parties sur lesquelles on agit.

Owsjannikow conseille de colorer la préparation avec du carmin; puis, après l'avoir lavée avec de l'eau pure, de l'humecter avec de l'alcool et de la plonger dans l'essence de térébenthine de six à douze heures.

M. Vulpian fait remarquer qu'un mode semblable de préparation doit très-probablement altérer les éléments.

Pour notre part, dans nos recherches, nous nous sommes efforcé, autant que possible, de conserver aux parties leur aspect normal, en n'ayant recours à aucun procédé artificiel. Si nous nous sommes privé d'adjuvants, parfois utiles, d'autre part nous croyons avoir évité des causes d'erreur.

La chaîne ganglionnaire est formée d'une partie centrale renfermant les éléments nerveux et d'enveloppes.

Ces dernières sont toujours fort appréciables et assez résistantes, bien que leur épaisseur varie beaucoup, suivant l'animal que l'on considère.

Chez la Langouste, la couche enveloppante est remarquable par ses dimensions. Sur les coupes horizontales, elle forme, de chaque côté de la chaîne ganglionnaire, une zone égalant presque les proportions de la moitié correspondante de l'axe nerveux.

Sur les coupes verticales, les enveloppes sont représentées par un anneau épais, se prolongeant latéralement sur les branches nerveuses.

Cet anneau se distingue nettement des parties contenues par son aspect plus pâle.

Un examen microscopique attentif permet d'y reconnaître deux ordres de fibres, les unes longitudinales, les autres circulaires ou horizontales, suivant la nature de la coupe.

Chez l'Écrevisse, les enveloppes sont relativement fort minces, c'est presque une simple ligne entourant les coupes verticales ou bordant les coupes horizontales.

Cette couche enveloppante est néanmoins fort résistante, ainsi qu'on peut s'en convaincre en examinant un ganglion pressé entre deux lames de verre.

Chez le Homard, d'après les dessins donnés par Owsjannikow, ces membranes ont une épaisseur intermédiaire.

Il y aurait deux enveloppes : l'une extérieure, épaisse, dure, brillante, analogue à la dure-mère; l'autre interne, mince, traversée par un grand nombre de vaisseaux, enverrait des prolongements entre les éléments nerveux.

Nous avons été assez heureux dans nos injections pour étudier d'une manière assez complète ce lacis vasculaire.

Le procédé d'injection ici, du reste, est des plus simples, grâce à la disposition de l'appareil circulatoire.

Nous nous sommes servi d'un liquide fortement coloré par le carmin, ou même de l'encre dite de carmin.

Le bout de la canule de la seringue à injection était introduit dans le cœur par un de ces orifices naturellement béants, que nous aurons plus loin occasion de décrire.

Ces orifices, par un mécanisme spécial, se referment d'eux-mêmes sur la canule lors de la systole; toute ligature est donc inutile.

Il suffit de n'injecter à la fois que de petites quantités du liquide coloré : celui-ci se mélangeant au sang est ainsi transporté de proche en proche jusque dans les derniers vaisseaux. Si l'on agit avec précaution les battements du cœur continuent encore quelque temps.

Si, au contraire, on injecte tout d'un coup une assez grande quantité de liquide, sous l'influence de cette substance qui, bien que liquide, se substitue au sang, les battements du cœur s'arrêtent presque aussitôt.

Si l'expérience est convenablement conduite, on assiste à un spectacle des plus curieux, car on peut pour ainsi dire préciser le moment où le liquide injecté arrive au système nerveux; l'animal est alors pris de spasmes, de convulsions tout à fait caractéristiques, et il ne tarde pas à tomber dans une immobilité finale. En examinant alors la chaîne ganglionnaire, nous avons pu trouver la disposition suivante :

Au niveau des parties interganglionnaires, on trouve trois vaisseaux longitudinaux, un central et deux périphériques.

Ces vaisseaux sont reliés les uns aux autres par de nombreuses anastomoses.

Si nous les suivons jusqu'au niveau du ganglion, nous les voyons alors se bifurquer ou même chacun se trifurquer.

Les branches résultant de ces divisions forment, en s'anastomosant à la surface du ganglion, un riche réseau à mailles plus ou moins quadrilatères, entre lesquelles on aperçoit plus profondément les éléments nerveux.

Sur les côtés du ganglion, au point d'émergence des nerfs, on voit se détacher du réseau des rameaux qui suivent les nerfs en question.

La face supérieure ou postérieure du cerveau nous a présenté

une disposition analogue. Chaque moitié est, en effet, couverte d'un lacis à mailles irrégulières et assez larges. Ce lacis envoie en dedans des anastomoses qui l'unissent aux vaisseaux de l'autre moitié.

Ces anastomoses constituent sur la partie médiane du cerveau une sorte de triangle à sommet postérieur, où arrivent deux artères qui suivent les pédoncules cérébraux.

Une autre artériole se dirige vers l'origine cérébrale supérieure du système nerveux de la vie organique.

Cette artériole se met sans doute en communication avec une branche vasculaire que des recherches ultérieures nous ont permis de reconnaître, et qui, partant de l'artère ophthalmique, aboutit à la face supérieure du cerveau.

Enfin, sur les bords de la masse cérébrale, on peut noter trois vaisseaux assez considérables : l'un suivant le nerf optique, un autre le nerf qui se porte au tégument de l'extrémité antérieure de la carapace, le troisième le nerf de l'antenne externe.

Arrivons maintenant aux parties contenues ; nous examinerons successivement les points intermédiaires aux ganglions et les ganglions eux-mêmes.

Si nous étudions la chaîne ganglionnaire dans l'espace intermédiaire à deux ganglions abdominaux, nous trouvons une bande longitudinale se divisant elle-même en deux moitiés : car, malgré son unité apparente, la portion abdominale de la chaîne ganglionnaire présente en réalité, à un examen attentif, la trace non douteuse de deux moitiés longitudinales qui restent isolées chez d'autres Crustacés.

Cette bande présente une partie centrale et une partie périphérique.

Nous avons déjà eu occasion de parler de la zone périphérique qui se distingue nettement par sa couleur plus pâle, et qui présente une épaisseur variable en rapport avec l'épaisseur des membranes enveloppantes.

Chez l'Écrevisse, cette zone, fort étroite, ne se reconnaît guère qu'à son contour extérieur plus ou moins ondulé.

La zone médiane représentant l'élément réellement nerveux est plus foncée, et offre des lignes longitudinales parallèles et plus ou moins sinueuses.

Si, au lieu d'examiner les choses simplement par transparence, on pratique, comme cela est possible chez la Langouste, des coupes horizontales parallèles aux deux faces de la chaîne en question, les zones périphériques et la zone centrale ont un aspect bien autrement accentué.

La zone médiane paraît alors nettement composée de fibres un peu ondulées de dimensions un peu variables, bien que leur volume soit relativement assez considérable. Leur étude pour être complète demande à être faite encore sur des coupes transversales.

Owsjannikow donne dans une de ses planches une coupe de ce genre chez le Homard. Nous avons pu en obtenir d'assez nettes chez la Langouste.

On constate alors un très-grand nombre d'éléments arrondis pressés les uns contre les autres. Le plus grand nombre de ces éléments de dimensions moyennes présentent un contour simple.

D'autres, beaucoup plus considérables, offrent une partie centrale et une partie périphérique bien nettes.

Ces éléments arrondis ne sont autre chose que la coupe des fibres longitudinales précédemment indiquées.

Ces fibres, d'après Owsjannikow, sont destinées à relier les différents ganglions de la chaîne au ganglion cérébral.

Elles sont plongées dans une trame de tissu conjonctif, dont il est toutefois assez facile de les isoler.

Elles représenteraient chacune un nombre plus ou moins considérable de fibres, qui, partant d'un nombre égal de cellules nerveuses, arriveraient à se concentrer en une fibre unique et plus considérable.

Ce seraient ces fibres de réunion qui constitueraient presque exclusivement les espaces interganglionnaires.

Nous suivrons pour l'étude des ganglions une marche analogue.

Pour un examen d'ensemble sans coupe préalable, nous avons

dû choisir un des ganglions abdominaux d'une Écrevisse d'assez petites dimensions.

Ce ganglion étant placé entre deux lames de verre susceptibles d'être plus ou moins rapprochées, nous avons pu reconnaître par transparence les détails suivants :

Le ganglion présente un contour qui le limite assez nettement dans ses divers points.

Il en résulte une masse arrondie à droite et à gauche, et terminée en pointe à ses extrémités antérieure et postérieure.

Le contour est formé par une double ligne appréciable dans tous les points de la circonférence du ganglion, et pouvant s'expliquer par une différence de niveau avec les parties voisines.

Le ganglion présente un aspect variable, suivant le point que l'on considère.

Au centre se trouve une zone longitudinale, qui n'est autre chose que la continuation des cordons interganglionnaires.

Cette zone présente comme ces cordons des fibres longitudinales, au-dessous desquelles s'aperçoivent des éléments cellulaires arrondis.

De chaque côté de cette zone médiane se trouve une zone limitée intérieurement par une ligne droite, extérieurement par un contour arrondi et rempli d'éléments arrondis.

Ces éléments chez l'Écrevisse diffèrent peu les uns des autres, et sont identiques avec ceux que l'on aperçoit par transparence dans la zone médiane.

Quelques cellules paraissent plus considérables au point de départ des branches nerveuses naissant du ganglion.

Ces branches d'émergence sont au nombre de deux, s'écartant à angle aigu, et paraissant situées dans le même plan ou dans des plans peu différents, de telle sorte que l'une de ces branches est antérieure et l'autre postérieure.

Si nous les étudions de dehors en dedans du ganglion, nous voyons les fibres qui les constituent se concentrer, de façon à former comme une sorte d'étranglement, puis pénétrer dans un mamelon de cellules nerveuses qui se trouve à l'origine

de chaque nerf, et prolonge à ce niveau la masse ganglionnaire.

Puis les fibres que nous avons représentées comme se concentrant s'écartent les unes des autres, et se perdent au milieu des cellules nerveuses.

Dans cette dissociation des fibres nerveuses, on en voit se porter directement vers le centre du ganglion, d'autres s'écartent en avant, d'autres en arrière.

Il en résulte que quelques filaments des branches antérieures et postérieures se rencontrent sans doute.

Au niveau du point de dissociation des fibres nerveuses, nous avons déjà indiqué chez l'Écrevisse quelques cellules nerveuses de dimensions plus considérables.

Mais l'inégalité de volume des cellules constituant le ganglion devient beaucoup plus apparente, si l'on étudie celui-ci par sa face inférieure.

Nous recommandons pour cet examen de n'employer que des ganglions nerveux tout à fait frais; le mieux est de les prendre sur l'Écrevisse vivante. Il faut de plus éviter toute espèce de compression qui tendrait à faire disparaître les contours des cellules.

Celles-ci peuvent être distinguées en grosses et petites.

Les premières, de dimensions parfois relativement considérables, se rencontrent surtout sur les parties latérales; parfois, néanmoins sur la ligne médiane, elles paraissent arrondies, ovalaires.

Les petites cellules se trouvent surtout au niveau des extrémités antérieure et postérieure.

Entre les petites et les grosses cellules, on peut noter des cellules intermédiaires comme dimensions.

Dans une étude sur un ganglion abdominal chez la Langouste, nous avons pu pratiquer une coupe horizontale à peu près à l'union du tiers supérieur avec les deux tiers inférieurs.

Il nous a alors été possible de constater que toute la masse mise ainsi à découvert était cellulaire.

Les cellules paraissaient de volume inégal. Au point de pénétration des branches nerveuses se trouvait une petite masse de cellules plus considérables.

Quant à la zone médiane de fibres longitudinales, elle avait disparu avec le tiers supérieur.

On voyait nettement les fibres longitudinales des cordons interganglionnaires pénétrer dans la masse des cellules nerveuses ; mais à ce niveau, leur trajet cessait d'être apparent.

La zone médiane de fibres longitudinales du ganglion se trouverait donc contenue dans sa partie supérieure.

Mais doit-on en conclure que la chaîne ganglionnaire est composée de deux parties : l'une supérieure fibreuse, l'autre inférieure cellulaire?

Cette disposition n'existerait en tous cas qu'au niveau des ganglions, puisque les espaces interganglionnaires sont purement fibreux ; et même au niveau des ganglions, les éléments fibreux et cellulaires ne nous ont pas paru avoir de limites aussi tranchées. Dans la partie supérieure du ganglion prédominent les fibres longitudinales se portant au cerveau.

Ces fibres sont à ce niveau larges, peu liées aux éléments sous-jacents, d'où leur isolement assez facile.

Mais d'après Owsjannikow, on en trouverait également dans la partie inférieure.

Quels sont au juste la disposition et le mode de connexion de tous ces éléments? C'est ce que des coupes verticales vont nous apprendre.

Owsjannikow donne plusieurs de ces coupes verticales faites sur des ganglions de Homard.

Nous avons eu occasion d'en faire quelques-unes sur des ganglions de Langouste, et nous avons pu reconnaître les principales dispositions signalées par l'auteur allemand. Nous allons examiner successivement les cellules nerveuses, les fibres nerveuses et leur mode d'union.

Les cellules nerveuses, représentant par leur ensemble la substance grise de l'axe nerveux des Vertébrés, occupent principalement les parties inférieures et latérales des ganglions.

Ces cellules, d'après leurs dimensions, peuvent être distinguées chez le Homard et la Langouste en grandes et petites.

Les grandes cellules nerveuses se trouvent surtout à la partie inférieure du ganglion ; elles paraissent sur des coupes assez minces, apolaires ou unipolaires.

Ces différences d'aspect, selon Owsjannikow, tiendraient uniquement aux modes de préparation.

C'est ainsi que sur des coupes minces on trouverait la forme arrondie ; sur des coupes moyennes, les cellules apparaîtraient munies d'un prolongement ; sur des coupes plus épaisses, elles seraient multipolaires.

Ce serait même là leur disposition, d'après l'auteur en question.

Parmi les prolongements émanant de ces cellules, les plus importants se dirigeraient vers la partie supérieure du ganglion. C'est ainsi que des prolongements émanant de plusieurs cellules se réuniraient en une seule fibre, que l'on pourrait suivre ensuite dans la région supérieure de la masse ganglionnaire.

Nous avons déjà eu occasion de décrire ces fibres longitudinales supérieures.

D'autres prolongements pourraient être suivis du côté des racines nerveuses, d'autres enfin se porteraient d'une moitié du ganglion dans l'autre.

Ces cellules nerveuses auraient, d'après Owsjannikow, de 0,20 à 0,07 de millimètre de diamètre ; appartiendraient-elles aux fibres motrices ? Telle est l'opinion de l'auteur allemand.

Mais les expériences physiologiques, seules concluantes en pareille matière, ne nous semblent pas avoir résolu la question.

Les petites cellules se rencontreraient surtout dans les régions latérales et parfois même supérieures.

Leur aspect, selon Owsjannikow, varierait également suivant l'épaisseur de la coupe. C'est ainsi qu'on pourrait les trouver fusiformes, triangulaires, multipolaires.

Chaque petite cellule offrirait en réalité, d'après le même auteur, quatre prolongements : le premier se portant au cerveau et constituant peut-être deux espaces arrondis, d'aspect gra-

nuleux, que l'on rencontrerait parfois au milieu de la coupe; le deuxième prolongement irait du côté opposé; enfin, le troisième et le quatrième se rendraient aux racines des nerfs périphériques.

Les petites cellules appartiendraient-elles aux fibres sensitives? La physiologie ne nous apprend rien à ce sujet.

Bien que la disposition des cellules soit assez variable, elles arrivent parfois à constituer trois groupes assez nets.

Les grandes cellules se trouvant presque exclusivement dans le groupe inférieur, les petites dans les deux autres, un de ces groupes serait situé sur les côtés du ganglion. A ces trois groupes de cellules correspondraient, comme nous allons bientôt le voir, trois faisceaux provenant des racines nerveuses et trois commissures.

Parfois il n'y aurait que deux groupes de cellules bien distincts, et alors faisceaux et commissures se trouveraient également réduits en nombre.

Si nous considérons maintenant les fibres nerveuses contenues dans un ganglion, nous pourrons, d'après leur direction, les classer en fibres ascendantes, fibres longitudinales et fibres transversales.

Les fibres ascendantes n'ont pas, à proprement parler, d'existence propre.

Nous avons déjà vu comment le plus grand nombre d'entre elles pouvaient être suivies des cellules où elles prennent naissance aux fibres longitudinales qui les continuent.

Les fibres ascendantes et les fibres longitudinales ne seraient donc qu'une seule sorte de fibres se recourbant à un moment donné de leur trajet.

Les fibres longitudinales seraient de deux sortes:

Les unes, remarquables par leur volume, occuperaient la face supérieure du ganglion et se continueraient dans les espaces interganglionnaires. Elles feraient suite aux grosses cellules nerveuses et représenteraient, d'après Owsjannikow, les fibres motrices.

Les autres fibres longitudinales, apparaissant parfois au

milieu de la coupe sous forme de deux espaces arrondis d'aspect granuleux, seraient fort minces et feraient suite aux petites cellules nerveuses et, d'après le même auteur, seraient des fibres sensitives.

Comment se comportent ces fibres longitudinales dans leur marche ascendante du côté du ganglion céphalique?

Owsjannikow pense qu'elles parviennent toutes jusqu'au cerveau, et il en donne comme preuve que leur nombre augmente manifestement à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité céphalique.

Entre le premier et le deuxième ganglion thoracique, il y aurait quatre fois plus de fibres qu'entre l'avant-dernier et le dernier ganglion abdominal.

Newport (*Philos. Trans.*, 1844), Helmholtz (*De fabrica systematis nervosi evertebrarum*, Berolini, 1844), admettent, entre ces fibres unissant les divers ganglions au cerveau, des fibres unissant les ganglions voisins. Mais, tandis que Newport admet des fibres sensitives et motrices nettement séparées, Helmholtz n'admet pas cette distinction.

Arrivons aux fibres transversales du ganglion. Elles sont de deux sortes. Les unes, unissant les deux moitiés du ganglion, sont des commissures; les autres, unissant les cellules du ganglion aux nerfs efférents, sont les faisceaux d'origine des racines nerveuses.

Le nombre des commissures est en rapport avec celui des groupes de cellules; il y en a deux, trois bien appréciables, suivant qu'il y a deux ou trois groupes d'éléments cellulaires.

Ces fibres commissurales unissent nettement les cellules d'un côté aux cellules de l'autre côté. Parfois elles sont parallèles les unes par rapport aux autres. D'autres fois elles se croisent à angle aigu.

Parfois on voit des fibres s'étendre d'une commissure à celle qui est située au-dessus.

Quoi qu'il en soit, ces commissures servent de lien entre les deux moitiés de la chaîne ganglionnaire.

Restent les origines des racines nerveuses; nous avons déjà

vu comment elles se comportent, si l'on étudie le ganglion par sa face supérieure ou bien sur des coupes horizontales.

Sur des coupes verticales, on trouve trois faisceaux d'origine pouvant se réduire à deux.

Le faisceau inférieur part nettement des grosses cellules nerveuses.

Dans le faisceau moyen, on aurait pu suivre quelques filets aboutissant également aux grosses cellules nerveuses.

Pourrait-on admettre qu'un de ces faisceaux entre dans ces cellules et que l'autre en sort? Trouverait-on dans cette disposition une explication toute naturelle des mouvements réflexes?

Quant au faisceau supérieur, il partirait des cellules correspondantes.

Est-on en droit d'admettre ici une origine sensitive et une origine motrice aux nerfs efférents?

Sans doute ces nerfs sont formés de fibres sensitives et motrices, mais rien n'autorise à dire que ces fibres soient isolées au moment où elles pénètrent dans le nerf. Ce ne sont encore là que des hypothèses.

La physiologie arrivera-t-elle à les prouver?

Telle est, d'une façon générale, la description des ganglions et des parties interganglionnaires de la chaîne. Le cerveau a une structure analogue.

Ce n'est, à proprement parler, du reste, que la concentration en une seule masse de plusieurs paires de ganglions.

Cette concentration est, pour ainsi dire, indiquée par les diverses paires de nerfs qui s'échappent du cerveau et par les divers articles formant la portion céphalique.

Cette masse nerveuse, en apparence unique chez le Homard, présente chez l'Écrevisse des traces de lobes isolés.

Voici, du reste, ce que nous lisons à ce sujet dans la *Physiologie du système nerveux* de M. Vulpian (p. 773-774) :

« De chaque côté de deux ganglions médians (l'un donnant naissance aux nerfs optiques et l'autre aux connectifs du collier œsophagien) se voient deux ganglions placés l'un derrière l'autre et de forme sphéroïdale.

» De ces deux ganglions, l'antérieur est plus petit que le postérieur.

» Enfin, les deux ganglions latéraux et postérieurs de chaque côté sont reliés aux deux ganglions médians postérieurs par une petite masse ganglionnaire allongée transversalement. »

Voici maintenant les quelques détails que nous avons été à même de constater à propos des masses constituantes du cerveau :

Les deux masses (1) médianes et antérieures sont irrégulièrement ovoïdes. Leur grand axe se dirige un peu obliquement en avant et en dehors, suivant la direction des nerfs optiques (2) qui font suite à leurs deux extrémités antérieures.

A ce niveau, on peut constater que les deux origines des nerfs optiques sont mises en communication par des fibres transversales constituant un véritable chiasma.

C'est également près de l'origine de ces nerfs que part un filet fort grêle constituant le nerf moteur oculaire commun.

Les deux masses en question, que nous pourrons appeler optiques, se trouvent en communication par leur face interne et affectent des rapports en arrière et en dehors avec les autres masses constituantes du cerveau.

Les deux masses médianes (3) et postérieures, dont le grand axe est transversal, se trouvent séparées par un sillon médian en une moitié interne arrondie, située sur le trajet des pédoncules cérébraux (4), et une moitié externe d'où semble s'échapper le nerf de l'antenne externe (5).

Entre ces deux paires de mamelons, médians antérieurs et médians postérieurs, existent deux petites masses ganglionnaires isolées sur la face supérieure du cerveau et semblant constituer une bandelette unique et transversale au niveau de la face inférieure (6).

(1) Pl. 6, fig. 4 et 5, *s*.
(2) Pl. 6, fig. 4 et 5, *a*.
(3) Pl. 6, fig. 4 et 5, *c*.
(4) Pl. 6, fig. 4 et 5, *p*.
(5) Id., *q*.
(6) Id., *t*.

Les origines des nerfs des antennes internes (1) nous ont paru partir de la bandelette en question.

Cette bandelette, d'une autre part, semble mettre en communication les mamelons médians avec les mamelons latéraux.

Ceux-ci sont au nombre de quatre, deux pour chaque moitié du cerveau.

Le mamelon latéral et antérieur (2), assez régulièrement ovoïde, semble donner naissance au nerf (3) qui se porte aux parties correspondantes du tégument.

La masse (4) située en arrière, d'un volume double ou triple, est également assez régulièrement ovoïde.

Il ne nous a pas semblé qu'elle servît de point de départ à une paire de nerfs, car les nerfs de l'antenne interne nous ont paru pouvoir être suivis le long de sa face antérieure jusqu'à la bandelette médiane précédemment décrite.

Ces mamelons latéro-postérieurs correspondraient-ils aux hémisphères cérébraux des Vertébrés?

Un examen attentif, fait à de faibles grossissements, semble indiquer que les mamelons en question sont formés par une série de couches concentriques; on peut du moins reconnaître deux ou trois cercles de nuance un peu différente.

Une disposition analogue se rencontre du reste dans les mamelons latéro-antérieurs et médians postérieurs. Dans ces derniers, et surtout dans les mamelons latéro-postérieurs, on finit par reconnaître une disposition assez curieuse constituée par des sortes de fibres en arcade, dont la concavité regarde le centre de la masse en question, et dont la convexité émet plusieurs branches divergentes qui paraissent se diviser, à leur tour, en faisceaux secondaires.

C'est surtout au niveau de ces faisceaux secondaires que nous ont paru prédominer les cellules nerveuses, de telle façon que les fibres nerveuses des parties correspondantes du

(1) Pl. 6, fig. 4 et 5, *s*.
(2) Id., *e*.
(3) Id., *e'*.
(4) Id., *f*.

cerveau figureraient des sortes de faisceaux en éventail, les extrémités périphériques étant les plus nombreuses et paraissant venir se mettre en contact avec les cellules nerveuses.

Quels sont les modes d'union des parties constituantes du cerveau?

Ces diverses masses sont réunies par des fibres antéro-postérieures et transversales. Les fibres antéro-postérieures sont appréciables, même sans dissection, à la face supérieure du cerveau.

Si l'on suit la direction des fibres du nerf optique, on les voit se prolonger sur cette face vers les nerfs des antennes externes et vers les pédoncules cérébraux. Quelques-unes de ces fibres se continuent même vers ce que nous étudierons plus tard sous le nom d'origine cérébrale supérieure du système nerveux de la vie organique.

Ces fibres nous paraissent tout à fait assimilables à celles que nous avons décrites à la face supérieure des autres ganglions. Owsjannikow considère chaque nerf provenant du cerveau comme possédant un groupe de cellules propres.

Les cellules nerveuses du côté droit seraient unies par des commissures à celles du côté gauche.

D'après le même auteur et conformément à la disposition que nous indiquions tout à l'heure, les fibres de la chaîne ganglionnaire se termineraient dans un groupe de cellules nerveuses uni aux autres par des commissures.

Quant aux cellules nerveuses contenues dans la masse cérébrale, outre des cellules grandes et petites identiques avec celles qui ont été décrites dans les ganglions, Owsjannikow signale, au niveau du nerf optique, une troisième sorte de cellules excessivement petites et présentant plusieurs prolongements. Ces cellules de troisième sorte se retrouveraient-elles dans les autres nerfs de sensibilité spéciale?

Quant au ganglion sous-œsophagien, voici comment M. Vulpian le décrit (*loco citato*, p. 779) :

« Il est manifestement formé par la réunion de plusieurs paires de ganglions très-rapprochées les unes des autres, mais non confondues.

» Il y a chez l'Écrevisse (1) cinq paires de ganglions ainsi rapprochées les unes des autres; et un peu en arrière, il y a une sixième paire (2) qui est très-voisine des cinq précédentes.

» Les ganglions de chacune de ces paires ne sont pas réunis l'un à l'autre sur la ligne médiane; ils sont reliés l'un à l'autre par une mince et courte lame transversale formée de fibres nerveuses.

» Au milieu des deux séries latérales de ganglions se trouve un intervalle comblé très-incomplétement par ces lames commissurales et rempli de cellules nerveuses pour la plupart de grandes dimensions.

» Ces cellules cessent d'exister un peu en arrière de la sixième paire de ganglions, là où les deux connectifs qui partent de ces ganglions s'accolent l'un à l'autre. »

Une autre question qui a occupé les auteurs a été de savoir s'il y a des entrecroisements entre les deux moitiés latérales de la chaîne ganglionnaire.

Swammerdam en avait figuré un au niveau des ganglions sous-œsophagiens d'un Crustacé. Les recherches d'Audouin et de M. Milne Edwards ont montré qu'il n'y a rien de semblable.

M. Vulpian a parfois remarqué une apparence d'entrecroisement, soit au niveau de la masse sous-œsophagienne, soit dans les connectifs qui la réunissent aux ganglions voisins; mais l'examen microscopique lui a fait reconnaître que, dans ces cas, il n'y avait qu'un plissement oblique accidentel produisant une illusion plus ou moins grande.

Nous verrons plus loin comment les expériences physiologiques viennent confirmer ce résultat.

Pour terminer l'étude de la structure de la chaîne ganglionnaire, il nous reste encore à considérer la cellule et la fibre nerveuse en elles-mêmes.

La cellule nerveuse peut présenter bien des dimensions, comme nous avons eu occasion de le voir chez le Homard et la

(1) Pl. 6, fig. 1, J.
(2) Id., K.

Langouste. Chez l'Écrevisse, nous avons également trouvé, au point de vue des dimensions, deux sortes de cellules correspondant aux cellules dites grandes et petites.

Les cellules nerveuses (1) sont les unes arrondies, les autres, et c'est le plus grand nombre, ovalaires, à grand axe plus ou moins allongé, une des extrémités se trouvant régulièrement arrondie, l'autre donnant naissance à un prolongement fort grêle (2).

Il nous a même été possible, dans la substance cérébrale, de distinguer un grand nombre de ces cellules unipolaires parallèles les unes aux autres au milieu des fibrilles qui n'étaient autre chose que leur prolongement.

Les cellules unipolaires paraissent les plus nombreuses.

M. Vulpian a eu occasion d'en voir de bipolaires, mais jamais il n'a rencontré les cellules multipolaires décrites par Owsjannikow.

Les cellules étoilées, séparées de leurs capsules par un espace libre, représentées par cet auteur, lui paraissent être revenues sur elles-mêmes et avoir été tout à fait déformées par l'action du liquide qui a servi à faire durcir les ganglions ou plutôt, peut-être, par les moyens complémentaires de préparation.

« Il faut bien d'ailleurs comprendre (continue M. Vulpian, *loco citato*, p. 779) que nos connaissances sur le mécanisme de l'action nerveuse ne sont pas assez nettes pour que nous puissions poser en principe la nécessité de la forme multipolaire des cellules nerveuses.

» De plus, on conçoit bien qu'un prolongement de cellule puisse se bifurquer à une distance plus ou moins grande de cette cellule, et dans ce cas ce prolongement, unique en apparence, pourrait être considéré comme formé dès l'origine de deux prolongements accolés, réunis sous la même gaîne et se séparant plus loin.

» Et même, du moment où l'on sait que les fibres nerveuses

(1) Pl. 6, fig. 6, A, B.
(2) Id., c.

conduisent les excitations dans les deux sens centripète et centrifuge, un seul pôle bifurqué à une certaine distance de son origine ne peut-il pas servir à transporter à la cellule l'excitation centripète et en ramener la réaction centrifuge? »

Quant aux cellules apolaires que l'on trouve dans les préparations, leur existence est-elle bien réelle?

Il n'est guère possible de l'affirmer, quand on songe à la facilité avec laquelle les prolongements des cellules nerveuses se brisent.

Si maintenant nous considérons les cellules nerveuses comme constitution, elles paraissent formées pour la plupart d'une zone transparente (1) assez considérable dans laquelle se rencontrerait le contenu granuleux, parfois ovalaire, parfois arrondi, situé tantôt au centre même de la zone transparente, tantôt se rapprochant et venant même se mettre en contact avec l'enveloppe extérieure, qui en réalité serait fort mince. La zone transparente est donc formée par un liquide dont on peut au reste constater directement la nature.

« Si, dit M. Vulpian, on examine pendant quelques instants une préparation tout à fait fraîche de ces cellules, on ne tarde pas à voir l'enveloppe se rompre sur un point ou sur l'autre, et donner issue à cette matière qui forme alors au dehors des gouttelettes plus ou moins grosses. L'enveloppe, qui est élastique, revient alors sur elle-même et s'applique exactement sur le contenu granuleux. »

Le contenu granuleux (2) est fort pâle.

Au centre, parfois à la périphérie, se trouve le noyau arrondi (3) tout à fait transparent, mais devenant granuleux sous l'influence des réactifs.

Il contient lui-même un (4), parfois deux nucléoles, ayant un léger éclat gras.

Quant à la structure de la fibre nerveuse, nous ne pouvons

(1) Pl. 6, fig. 6, *a*.
(2) Id., *b*.
(3) Id., *d*.
(4) Id., *d'*.

mieux faire que de reproduire le résultat des recherches de M. Vulpian :

« Les fibres nerveuses de l'Écrevisse sont, dit-il, réunies en faisceaux, lesquels sont entourés d'une gaîne d'une épaisseur variable. Dans l'intérieur du faisceau, elles ne sont pas complétement adhérentes les unes aux autres, de façon qu'elles peuvent s'y déplacer individuellement et que l'on peut ainsi, même au milieu du faisceau, étudier les caractères de quelques-unes des fibres. D'ailleurs, on arrive à obtenir sans trop de peine des fibres isolées. »

Dans la substance cérébrale, nous avons pu les étudier facilement séparées les unes des autres et faisant suite pour la plupart à des cellules nerveuses.

« Les fibres ont un diamètre variable, de 1 centième à 4 centièmes de millimètre. Elles sont assez régulièrement cylindriques et limitées par un bord très-mince et très-net. Quelquefois ce bord semble offrir de petits enfoncements à des intervalles plus ou moins grands; mais on peut s'assurer que cette apparence est due à la présence de noyaux dans l'épaisseur de la mince paroi de la fibre.

» On voit d'ailleurs aussi des noyaux de distance en distance entre les deux bords, et l'on reconnaît qu'ils sont ovalaires et légèrement aplatis, dépourvus de nucléoles. Ils ont environ 2 centièmes de millimètre de longueur et 10 à 12 millièmes de millimètre de largeur; ils se colorent assez vivement par la solution aqueuse de fuchsine.

» On voit encore dans les faisceaux des noyaux très-allongés, ayant jusqu'à plus de 4 centièmes de millimètre de longueur et seulement 3 à 5 millièmes de millimètre de diamètre. Ces noyaux appartiennent sans doute à quelques fibrilles de tissu conjonctif interposées aux tubes nerveux.

» Il y a aussi, de distance en distance, de petits amas de fines granulations graisseuses entre les fibres.

» Le contenu des tubes est transparent, à peine grenu dans quelques-uns d'entre eux. Il est semi-liquide, s'écoule même en partie hors des tubes sous l'influence de la compression. On

ne voit rien, au milieu de cette matière, qui rappelle le filament axile, même par l'emploi de réactifs appropriés.

» Dans quelques fibres, il se forme, probablement après que les nerfs ont été détachés du corps, des gouttes d'une matière tout à fait transparente, gouttes dont les bords sont tracés par une ligne extrêmement fine.

» L'acide acétique rend les noyaux plus apparents, mais ne fait subir que de très-faibles modifications aux fibres nerveuses elles-mêmes. »

M. Vulpian fait en outre observer que beaucoup de tubes nerveux se bifurquent chez l'Écrevisse, soit dans les connectifs, soit dans les nerfs.

Les branches de bifurcation peuvent même se bifurquer une seconde fois.

Parfois, mais très-rarement, le tube nerveux formerait un pinceau terminal de plusieurs tubes.

Lorsqu'il y a simple bifurcation, une des branches est parfois plus grêle que l'autre.

Les fibres nerveuses de petit diamètre offrent des divisions de ce genre tout aussi bien que les énormes fibres qui font partie des nerfs et surtout des connectifs.

II

Physiologie de la chaîne ganglionnaire.

La première condition à remplir pour les quelques recherches physiologiques que nous avons eu occasion de faire sur la chaîne ganglionnaire de l'Écrevisse a été d'arriver à une connaissance aussi exacte que possible de la situation des divers ganglions.

Cette connaissance est bien facile à acquérir pour la portion abdominale de la chaîne.

On peut, en effet, la suivre presque complétement sur le vivant, grâce à la transparence des tissus. On devra donc faire le plus de recherches possibles sur cette portion de la chaîne. Mais le peu de développement des masses ganglionnaires, l'accolement des deux moitiés de la chaîne, l'état rudimentaire des

membres dans cette région, nécessitent des expérimentations sur la portion thoracique du système nerveux.

Pour cette portion de la chaîne, des connaissances toutes spéciales deviennent indispensables.

En effet, elle occupe une position assez profonde au milieu de parties éminemment dures et opaques.

La portion thoracique de la chaîne est contenue dans un canal, que certains auteurs ont comparé au canal vertébral.

Ce canal est formé inférieurement par les pièces sternales, latéralement par les apodèmes sternales, supérieurement par l'union des apodèmes sternales et des apodèmes épimériennes.

Les pièces sternales et leurs apodèmes constituant, par suite de leur soudure, un seul canal, nous nous efforcerons tout d'abord de trouver des points de repère faciles à consulter.

Quand on examine la partie inférieure de cette cavité, on reconnaît une série d'éminences séparées par des dépressions.

Parmi les éminences, les unes sont médianes, et paraissent représenter les points de soudure des divers anneaux thoraciques.

Les autres sont latérales; elles nous semblent correspondre au point d'union des pièces sternales avec leurs apodèmes.

Ces éminences latérales ont comme fonction de fournir une véritable apophyse articulaire au premier article des membres.

L'autre apophyse articulaire se trouve au point de contact des apodèmes sternales avec les apodèmes épimériennes.

Si l'on fait passer une ligne droite par ces deux apophyses, on voit qu'elle se dirige obliquement en dehors et en avant, et qu'elle représente l'axe du mouvement de l'articulation correspondante.

Nous n'avons du reste à nous occuper que des saillies médianes et des saillies latérales.

Quelquefois ces diverses saillies sont tellement rapprochées, qu'elles paraissent se confondre, ainsi que l'on peut l'observer dans la partie antérieure du thorax, tandis que dans la partie postérieure les saillies latérales s'éloignent de la saillie médiane, et se trouvent dans un plan postérieur.

A ce niveau, par conséquent, existe entre les membres une surface assez large, sur laquelle peuvent porter les expérimentations.

Les saillies médianes de suture, que l'on peut observer d'arrière en avant, sont, entre les deux membres de la quatrième paire (1), un mamelon arrondi fort appréciable.

Il n'existe pas de mamelon entre l'avant-dernier et le dernier anneau thoracique, car ces parties sont séparées par un intervalle membraneux.

Le deuxième mamelon se trouve au niveau de la troisième paire de pattes (2).

Le troisième mamelon, beaucoup moins prononcé, est entre les membres de la deuxième paire (3).

On observe à ce niveau que l'intervalle compris entre les mamelons latéraux va en diminuant.

Cet intervalle est presque linéaire au niveau de la première paire de pattes (4) où le mamelon médian est presque nul, et où les mamelons latéraux très-considérables sont appliqués l'un contre l'autre.

Nous trouvons un mamelon médian assez appréciable au niveau de la dernière paire de pattes-mâchoires (5).

L'intervalle linéaire qui sépare les autres pattes-mâchoires et les mâchoires proprement dites présente encore quelques mamelons, parfois trois, quatre, mais moins visibles.

Nous aurons donc recours comme point de repère, soit aux mamelons médians, soit aux mamelons latéraux, selon leur développement.

Pour la facilité de la description, nous désignerons chaque mamelon par le nom de la paire d'appendices, entre laquelle il se trouve.

Les trois anneaux correspondant à la masse cérébrale consti-

(1) Pl. 6, fig. 2, P. 4.
(2) Id, P, 3.
(3) Id., P, 2.
(4) Id. P, 1.
(5) Id., M, 5.

tuent un segment à part, présentant également des points de suture appréciables.

C'est ainsi que la troisième et la deuxième pièces céphaliques s'unissent en formant un angle des plus prononcés (1).

Leur point de soudure est indiqué par une saillie losangique, sur laquelle nous attirons spécialement l'attention comme point de repère très-important pour agir sur les pédoncules cérébraux, ainsi que nous le verrons plus loin.

La deuxième pièce céphalique (2) est linéaire, et se trouve masquée en grande partie par les deux antennes internes, entre lesquelles elle est comprise.

La première pièce céphalique est presque complétement membraneuse; néanmoins, son point d'union avec la deuxième pièce est indiqué par une petite saillie (3).

Chaque paire ganglionnaire correspond à un anneau du corps, et par suite aux intervalles situés entre les mamelons médians, puisque ceux-ci ne sont autre chose que les points de soudure de ces anneaux.

D'une façon générale, en sectionnant ces saillies, on tombera sur des parties interganglionnaires, tandis que dans les dépressions suivantes ou précédentes on rencontrera les ganglions.

Ceci est vrai pour les ganglions de la première, de la seconde et de la troisième paire, qu'on trouvera facilement les deux premières en arrière et la troisième en avant des tubercules médians correspondants.

Quant aux ganglions sus-œsophagien, sous-œsophagien, et enfin de la quatrième et de la cinquième paire de pattes, il n'en est plus ainsi, car ces ganglions tendent à se fusionner.

Il en résulte : 1° une masse cérébroïde, représentant en réalité trois paires de ganglions médians, les deux paires de ganglions latéraux pouvant être considérées comme surajoutées ; 2° une masse sous-œsophagienne qui en représente six paires, et enfin

(1) Pl. 6, fig. 2 et 3, N.
(2) Pl. 6, fig. 3, J.
(3) Id., N.

une masse thoracique postérieure où les deux paires de ganglions sont, il est vrai, beaucoup plus distinctes.

Quand il y a ainsi concentration de plusieurs paires ganglionnaires, la masse unique qui en résulte correspond à la partie moyenne de l'espace qu'elle devrait occuper.

C'est ainsi que le cerveau correspond au deuxième anneau céphalique, la masse sous-œsophagienne à la partie moyenne des pièces sternales situées entre les mâchoires et les pattes-mâchoires, et la masse thoracique postérieure à la dépression placée entre les pattes de la quatrième paire.

Donnons quelques nouveaux détails sur la situation du cerveau, de la masse sous-œsophagienne, du ganglion de la première paire, de pattes de la masse thoracique postérieure et de son point d'union avec les ganglions de la troisième paire de pattes.

C'est en effet sur ces diverses parties que porteront nos expérimentations.

Le cerveau est situé au niveau du deuxième anneau céphalique.

La pièce sternale (1) de cet anneau étant linéaire, il en résulte qu'elle ne correspond qu'à la partie médiane de la masse cérébrale, tandis que les deux moitiés du cerveau sont situées en arrière des antennes internes.

Pour faire l'ablation complète du cerveau, il faut donc produire une bien grave mutilation, puisqu'il est nécessaire d'enlever à la fois les antennes internes et la pièce qui les réunit. La plaie serait encore bien plus vaste, si l'on voulait arriver à la masse cérébrale par sa face postérieure.

Il en résulte que chez l'Écrevisse l'ablation totale du cerveau ne peut guère être employée dans les études physiologiques avec quelque chance de résultat tant soit peu appréciable.

Pour étudier l'action de la masse cérébrale, on peut soit y appliquer différents excitants, soit la dilacérer, soit enfin la séparer du reste de la chaîne ganglionnaire par la section des pédoncules cérébraux.

(1) Pl. 6, fig. 3, J.

On pourra exciter la face antérieure du cerveau à l'aide d'une aiguille enfoncée dans l'intervalle membraneux qui sépare la pièce sternale en question d'une des antennes internes. Suivant que la pointe de l'aiguille sera dirigée, soit un peu obliquement en dedans, soit obliquement en dehors, soit directement en avant, on atteindra, soit la ligne médiane du cerveau, soit une des masses latérales, soit un point intermédiaire. On pourra également, en agissant avec une aiguille à cataracte, et en lui imprimant un mouvement de circumduction, arriver à détruire une portion plus ou moins considérable de l'organe en question.

Si l'on veut atteindre le bord supérieur ou le bord inférieur, il faudra recourir à une aiguille à pointe recourbée, introduite par le même intervalle, soit en haut, soit en bas.

Mais le résultat, il faut en convenir, sera beaucoup plus problématique.

Si l'on veut agir avec une certitude absolue; si l'on veut appliquer des agents chimiques ou les extrémités de la pince électrique, il deviendra nécessaire d'enlever, soit une des antennes internes, soit les deux, soit la pièce médiane qui les sépare.

A l'aide de ces divers procédés opératoires, nous pourrons étudier la sensibilité du cerveau, son action, soit sur les paires de nerfs qui en partent, soit sur le reste de la chaîne ganglionnaire.

La méthode qui nous semble préférable pour ce dernier genre d'étude consiste à sectionner les pédoncules cérébraux.

La section de ces pédoncules, de même que l'application à leur niveau des différents excitants physiques et chimiques peut se faire au niveau de la saillie losangique (1), que nous avons indiquée comme résultat de la suture de la seconde avec la troisième pièce céphalique.

Les deux côtés antérieurs du losange sont les plus prononcés; ils forment en se réunissant un angle antérieur saillant dans l'intervalle des deux antennes internes, le bord interne de la

(1) Pl. 6, fig. 2 et 3, K.

base de celles-ci correspondant aux côtés antérieurs de la saillie en question.

Les deux côtés postérieurs dirigés vers la dépression de la carapace qui précède l'orifice buccal sont beaucoup moins prononcés, ainsi que l'angle qui les réunit.

Une aiguille enfoncée directement en haut, au niveau de l'angle antérieur du losange, vient s'insinuer entre les deux pédoncules cérébraux, immédiatement à leur point de départ de la masse cérébrale (1).

Ces pédoncules sont assez profondément situés et séparés de la partie correspondante de la carapace par une artère qui va se rendre à la face antérieure du cerveau.

Il n'est donc guère possible, pour arriver aux pédoncules, de ne pas entamer ce vaisseau, aussi en résulte-t-il immédiatement une hémorrhagie qui a le double inconvénient de masquer la vue des parties profondes et d'affaiblir l'Écrevisse.

Il faut donc agir rapidement et par une méthode telle que l'on n'ait pas besoin de s'aider de la vue.

Voici le procédé qui nous a le mieux réussi.

Avec la pointe d'un assez fort scalpel, enfoncée obliquement sur un des côtés antérieurs de l'éminence losangique, on fait sauter la lame correspondante.

On enfonce alors directement en haut, en s'appuyant contre la dépression correspondant à l'angle antérieur, la lame mince d'un petit scalpel à extrémité mousse, le dos de la lame dirigé en avant.

On doit prendre le plus grand soin pour que la lame conserve une position parfaitement verticale, de telle sorte qu'elle s'introduise tout naturellement entre les deux pédoncules. En effet, la moindre déviation suffit pour la diriger, soit au niveau d'un des pédoncules qui est alors plus ou moins contus et éloigné de sa position primitive, soit même en dehors de ces cordons nerveux.

Quand on a évité cette cause d'erreur et que la lame paraît

(1) Pl. 6, fig. 1, E.

placée entre les deux pédoncules, on glisse sur une de ses faces les pointes entr'ouvertes d'une paire de ciseaux très-fins et l'on sectionne, soit un seul des pédoncules, soit les deux, en agissant de même sur l'autre côté de la lame du scalpel.

Aussitôt l'opération terminée, on essuie les bords de la plaie pour permettre l'adhérence d'un petit fragment de cire, dite à modeler, légèrement échauffée entre les doigts, et l'on remet l'Écrevisse dans un vase assez large avec une quantié d'eau suffisante pour la soutenir.

On peut également, par l'orifice pratiqué au niveau du tubercule losangique, appliquer différents excitants sur les pédoncules laissés intacts.

Nous insistons sur ce point de repère, car plus loin les pédoncules cérébraux se trouvent séparés de la partie inférieure de la carapace par les deux glandes vertes (1), dont les bords internes viennent se mettre en contact.

Avant d'aller plus loin dans notre étude topographique des parties les plus importantes de la chaîne ganglionnaire au point de vue de l'expérimentation, nous allons citer parmi les nombreuses expériences que nous avons faites, celles qui nous ont donné les résultats les plus nets, soit au niveau de la masse cérébrale, soit au niveau des pédoncules.

Quant aux déductions générales auxquelles ces expériences peuvent donner lieu, nous les réunirons à la fin de ce chapitre en les rapprochant des résultats obtenus par les divers auteurs sur le même sujet.

Pour mettre plus d'ordre dans cette description et pour éviter les répétitions, nous désignerons chaque série d'observations par un chiffre différent.

Observation I. — Sur une Écrevisse femelle, de moyenne taille, nous faisons l'ablation de l'antenne droite ainsi que du nerf correspondant.

Sur le lobe droit du cerveau ainsi mis à nu, nous appliquons

(1) Pl. 6, fig. 1, F.

la pointe d'une aiguille. Mouvement d'ensemble indiquant de la douleur. La pince électrique, appliquée au même point, détermine trois sortes de phénomènes qui se succèdent:

D'abord sensation de douleur indiquée par des mouvements généraux.

Puis l'Écrevisse s'étant un peu affaiblie, contraction très-nette, très-saccadée dans la moitié correspondante du corps.

La contraction est relativement plus prononcée dans l'œil et l'antenne externe du côté droit.

Enfin, si l'on continue l'expérience, les contractions s'affaiblissent dans les parties correspondant à la moitié droite du corps, et finissent en dernier lieu par ne plus être appréciables que dans l'œil et l'antenne externe du même côté.

Des résultats semblables sont obtenus par le même mode d'expérimentation du côté gauche.

Enfin, sur une troisième Écrevisse, chez laquelle nous avions fait l'ablation simultanée des deux antennes internes, les divers modes de contraction ont pu être constatés dans l'ensemble de la chaîne ganglionnaire, mais l'épuisement de l'animal a été beaucoup plus rapide.

Les mêmes résultats ont été obtenus, mais d'une façon moins nette, par l'application sur le lobe cérébral d'un grain de sel ou d'une goutte de glycérine.

Nous disons, d'une façon moins nette, car l'expérience ne peut être renouvelée à volonté comme avec la pince électrique.

Obs. II. — Nous détruisons le lobe cérébral gauche par dilacération à l'aide d'une aiguille introduite par l'intervalle membraneux correspondant.

L'Écrevisse indique tout d'abord une sensation de douleur très-appréciable.

Remise dans l'eau, elle s'enfuit en arrière, puis reste immobile.

L'œil gauche, tourné en dehors, reste insensible aux excitations, tandis que le droit rentre dans l'orbite.

Il y a également insensibilité des deux antennes gauches. L'antenne externe est même inclinée en bas et en dehors.

L'Écrevisse excitée se met en mouvement, mais elle s'incline tout d'abord du côté gauche, puis elle arrive à décrire quelques mouvements de circumduction, en avant de gauche à droite, en arrière de droite à gauche.

Si on la met sur le dos elle y reste, si l'on introduit un corps étranger entre les pinces de la première paire de pattes, toutes deux se contractent et l'Écrevisse peut être enlevée hors de l'eau. La pince droite lâche la première.

Si l'on pince une patte ou un appendice abdominal du côté droit, mouvements consécutifs dans tous les membres; tandis que du côté gauche, le membre pincé paraît le plus souvent être seul le siége de mouvements.

Chez une Écrevisse beaucoup plus vive, nous obtenons les mêmes résultats, mais encore plus accentués. En outre, si l'on serre fortement l'antenne interne du côté sain, l'animal paraît se défendre très-nettement avec la pince correspondante, tandis que l'autre reste immobile.

La même Écrevisse, mise sur le dos, fait quelques tentatives, mais infructueuses, pour se relever.

Obs. III. — La section des deux pédoncules cérébraux est accompagnée d'un spasme très-violent de toutes les parties du corps, puis l'Écrevisse remise dans l'eau reste mmobile.

Si on l'excite fortement, on arrive à déterminer quelques tentatives de progression dans l'ensemble des pattes avec des mouvements d'oscillation du corps, tantôt à droite, tantôt à gauche.

Aussitôt que l'excitation cesse, l'Écrevisse rentre dans son immobilité.

L'Écrevisse mise sur le dos y reste immobile. Les yeux et les antennes paraissent beaucoup moins sensibles et leur lésion laisse l'animal immobile.

De même, si l'on pince un autre appendice, on détermine des mouvements réflexes dans cet appendice; mais on n'en voit pas d'autre appréciable.

Un corps introduit entre les pinces est serré.

Si l'on agit sur la région abdominale, on obtient des mouvements de recul très-manifestes à l'aide de cette partie du corps.

Les appendices abdominaux continuent à être agités de mouvements d'ensemble, ainsi que la palette de l'orifice antérieur des chambres branchiales.

Si l'on ouvre la carapace, on voit les battements du cœur continuer avec leur mode habituel.

Obs. IV. — Nous ne sectionnons qu'un des pédoncules cérébraux, le droit.

Immédiatement spasmes, puis l'Écrevisse, remise dans l'eau, s'incline du côté droit. L'antenne externe droite est penchée en bas et en dehors et paraît moins sensible que celle du côté gauche.

Il en est de même de l'antenne interne et de l'œil droits.

La région abdominale est un peu tordue sur son axe et la palette droite contractée.

Si l'on excite l'Écrevisse elle s'incline à droite, puis un mouvement de rotation s'opérant suivant son axe longitudinal, elle reste immobile sur le dos.

Remise sur les pattes, ou bien le même phénomène se reproduit, ou bien on obtient des mouvements de circumduction fort appréciables en avant, de droite à gauche, les pattes droites semblant agir en poussant et les gauches en attirant.

L'Écrevisse saisit des objet placés entre ses pinces et se laisse ainsi soulever hors de l'eau. Elle lâche, tout d'abord du côté droit les objets qui ont servi à la soulever.

Si l'on pince une patte du côté gauche, on obtient des mouvements simultanés dans toutes les pattes, la queue et même les antennes.

Si l'on agit du côté droit, on n'obtient de mouvements réflexes que dans le membre pincé.

L'Écrevisse mise sur le dos fait quelques mouvements infructueux, surtout à gauche, pour se retourner.

Nous venons de citer un des cas les plus nets.

Souvent, en effet, à la suite de cette section, l'Écrevisse est

prise de spasmes ; ses pattes, successivement en extension et en flexion, finissent par se replier sous le corps, l'antenne du côté opéré se tient spasmodiquement abaissée, la queue se roule sous le corps et l'Écrevisse meurt sans qu'on puisse rien obtenir d'appréciable.

Dans des cas moins défavorables, la progression se fait soit en avant, soit du côté lésé, soit de l'autre côté avec inclinaison successive du corps tantôt à droite, tantôt à gauche, sans qu'on puisse rien noter de bien caractéristique.

La région abdominale nous a paru en général conserver ses mouvements d'ensemble quand on l'excite, et ses divers appendices se mouvoir simultanément.

Obs. V. — Chez les diverses Écrevisses, où nous avons recherché les propriétés des pédoncules cérébraux, nous avons constamment reconnu que ces pédoncules étaient doués d'une sensibilité très-manifeste et que leur excitation amenait des mouvements dans toute la moitié du corps correspondante.

Comme nous avons déjà eu occasion de le voir, la masse ganglionnaire sous-œsophagienne, bien que simple au premier abord, se présente à une étude plus attentive, comme composée de plusieurs paires de ganglions (1). Les premières, assez intimement unies les unes aux autres, semblent spécialement destinées à animer les mâchoires (2) et les deux premières paires de pattes-mâchoires, la dernière, plus isolée, transmet le mouvement à la troisième paire de pattes-mâchoires (3).

Si nous étudions les points d'insertion de ces différents organes, nous pouvons reconnaître entre la portion de la carapace correspondant à la masse ganglionnaire sus-œsophagienne et la portion correspondant à la masse sous-œsophagienne une large fosse présentant dans sa partie médiane : la lèvre anté-

(1) Pl. 6, fig. 1, J.
(2) Pl. 6, fig. 2, M 1 ; M 2 ; M 3 ; M 4.
(3) Pl. 6, fig. 2, M 5.

rieure (1), l'orifice buccal (2) et la lèvre postérieure composée d'une bande fort mince et de deux appendices.

De chaque côté de la fosse, nous trouvons la mandibule (3) et la première paire de mâchoires.

Quant à la portion maxillaire de la carapace, elle offre en avant une ouverture irrégulièrement quadrilatère subdivisée par deux cloisons en trois orifices secondaires : l'un, externe (4), où se fixe la deuxième paire de mâchoires, l'autre, antéro-interne (5), pour la première paire de pattes mâchoires ; le troisième, postéro-interne (6), pour la deuxième paire de ces appendices.

La troisième paire de pattes-mâchoires s'insère dans un cadre quadrilatère spécial (7).

On peut sur les pièces sternales, situées entre ces appendices, retrouver quatre et parfois cinq mamelons médians dont les plus visibles sont les deux derniers.

Par suite de la concentration des ganglions, il se trouve que la masse qui les représente, loin de correspondre à toute la longueur des pièces sternales, doit être recherchée au niveau de la première paire, de la deuxième paire de pattes-mâchoires et de la moitié antérieure de l'espace situé entre la troisième paire de pattes-mâchoires.

Les limites exactes, entre lesquelles il faut agir, sont en avant : la première paire de pattes-mâchoires ; en arrière, le dernier tubercule médian situé entre les deux dernières pattes-mâchoires.

C'est donc à ce niveau qu'on peut agir sur la masse sous-œsophagienne, soit en enlevant les pièces sternales correspondantes, soit en introduisant une aiguille immédiatement en

(1) Pl. 6, fig. 2, L.
(2) Pl. 6, fig. 2, O.
(3) Pl. 6, fig. 2, M d, M 1.
(4) Pl. 6, fig. 2, M 2.
(5) Pl. 6, fig. 2, M 3.
(6) Pl. 6, fig. 2, M 4.
(7) Pl. 6, fig. 2, M 5.

dehors de ces pièces dans les espaces membraneux qui les unissent aux appendices correspondants.

Mais la profondeur des parties, l'espace linéaire sur lequel il faut agir, rendent ce genre d'expérimentation fort difficile et ne peuvent guère donner que des résultats douteux.

Aussi, avons-nous préféré pour étudier l'action de la masse sous-œsophagienne sur l'ensemble de la chaîne ganglionnaire, sectionner cette dernière immédiatement en arrière de la troisième paire de pattes-mâchoires, c'est-à-dire au niveau même des mamelons latéraux indiquant cette limite.

Quoi qu'il en soit, voici les résultats les plus nets qu'il nous a été donné d'étudier.

Obs. VI. — La masse sous-œsophagienne paraît très-sensible, plus sensible même que la masse sus-œsophagienne.

Sa destruction amène la paralysie des pattes-mâchoires et des mâchoires, notamment de l'appendice destiné au renouvellement de l'eau dans la chambre branchiale. Son excitation produit des mouvements dans l'ensemble de la chaîne ganglionnaire.

Obs. VII. — La section en arrière de la masse sous-œsophagienne détermine immédiatement chez l'Écrevisse une attitude spéciale.

La partie antérieure de la région abdominale est relevée et forme le point le plus proéminent de tout le corps.

Les pattes-pinces sont écartées, les autres sont recourbées sur elles-mêmes, de sorte que les trois derniers articles repliés sous les précédents reposent sur le sol dans toute leur longueur.

Très-souvent l'Écrevisse meurt au milieu de mouvements convulsifs.

Dans les cas les plus heureux on peut noter des mouvements partiels dans les pattes, mais plus aucun mouvement d'ensemble pour amener la progression.

Les appendices abdominaux sont agités de mouvements lents

et manquant de synchronisme, soit dans l'ensemble des appendices, soit dans les deux appendices d'une même paire.

Parfois néanmoins à la longue, le synchronisme semble se rétablir.

L'excitation de la région abdominale amène quelques contractions en arrière.

Les divers appendices céphaliques paraissent presque toujours avoir perdu de leur sensibilité. Il en est de même de la première paire de pattes qui ne pincent plus que peu ou point.

Il n'y a plus chez l'Écrevisse aucune tentative, soit pour se défendre, soit pour changer de position quand elle est sur le dos.

Quand elle est dans sa position normale, tous les modes possibles d'excitation n'amènent plus de tentative de progression.

Quand on pince une des pattes, il n'y a guère de mouvement réflexe que dans cette patte.

Le premier ganglion thoracique est utile à étudier, à cause de l'importance et du rôle spécial des pattes qu'il anime (1).

Ce ganglion occupe à peu près le milieu de la pièce sternale correspondante, c'est-à-dire le point où cette pièce offre une légère concavité inférieure.

Le mamelon médian est ici peu prononcé; il n'en est pas de même des mamelons latéraux, immédiatement en avant desquels il faut agir pour sectionner la chaîne ganglionnaire.

Obs. VIII. — L'excitation des deux faces du ganglion amène des résultats identiques.

Ces résultats sont de trois sortes.

Il y a tout d'abord des mouvements de tous les appendices indiquant une douleur très-vive.

Puis l'Écrevisse s'affaiblissant, les mouvements d'ensemble ne se produisent plus que dans les membres animés par les ganglions les plus voisins, et surtout par les ganglions situés en arrière de celui sur lequel on agit.

Enfin, l'excitation du ganglion n'amène plus de mouvements que dans la première paire de pattes.

(1) Pl. 6, fig. 2, P, 1.

L'excitation des deux moitiés du ganglion ou de sa partie médiane produit les mouvements précédemment décrits.

L'excitation d'une des moitiés n'agit guère que sur le côté correspondant.

Obs. IX. — Si l'on incise la chaîne, en arrière du ganglion de la première paire de pattes, immédiatement l'Écrevisse présente un mode de station identique avec celui que nous avons indiqué (obs. VII), c'est-à-dire que l'origine de la queue, formant le point culminant du corps, les quatre dernières pattes repliées sous le ventre de l'animal reposent sur le côté des trois derniers articles.

Ces pattes présentent des mouvements partiels, mais sans aucun mouvement d'ensemble.

Les appendices abdominaux sont agités de mouvements irréguliers; la queue excitée se replie.

Quand on pince, soit un des appendices abdominaux, soit une des pattes des quatre dernières paires, mouvements réflexes presque toujours limités à ce seul organe.

Mais il n'en est plus de même de toute la portion du corps antérieure à la section.

La première paire de pattes tend à la progression normale et pince comme d'habitude. Les yeux et les antennes n'ont rien perdu, soit de leur sensibilité, soit de leur motilité.

La région thoracique nous offre encore comme étude spéciale les connectifs unissant la troisième à la quatrième paire ganglionnaire thoracique, car c'est le seul point où l'isolement des connectifs soit complet à cause du passage entre eux de l'artère sternale.

Nous avons déjà eu occasion de voir comment la quatrième et la cinquième paires de ganglions thoraciques se trouvent au niveau de la pièce sternale correspondant à la quatrième paire de pattes.

La limite antérieure de la quatrième paire de ganglions thoraciques est indiquée par les mamelons latéraux situés entre la troisième et la quatrième paire de pattes.

La limite antérieure de la cinquième paire est marquée par le mamelon médian correspondant.

Mais revenons à la situation exacte des connectifs sur lesquels doivent porter nos recherches.

Leur limite postérieure n'est autre chose que le point d'union des mamelons latéraux, indiqués plus haut, avec le mamelon médian correspondant à la troisième paire de pattes.

Leur limite antérieure est indiquée par le point de réunion de ce mamelon médian avec les mamelons latéraux, situés entre la deuxième et la troisième paire de pattes.

Tel est l'espace au niveau duquel il faut agir en se rappelant qu'on y rencontre l'artère sternale qui se recourbe en avant, après avoir franchi l'anneau formé par les connectifs et les ganglions voisins (1).

On pourra introduire dans cet anneau l'extrémité mousse de la lame d'un petit scalpel et inciser un des connectifs avec des ciseaux très-fins que l'on glisse sur une des faces de la lame du scalpel. Mais il faut agir rapidement, vu l'abondance de l'hémorrhagie qui se produit alors.

Obs. X. — Incision du connectif gauche unissant la troisième à la quatrième paire de ganglions thoraciques.

Sensibilité très-marquée du connectif au moment de l'incision.

L'excitation du bout antérieur amène des mouvements généraux.

L'excitation du bout postérieur produit des mouvements dans la moitié du corps située en arrière.

Si l'on remet l'Écrevisse dans l'eau, on peut observer que les deux dernières pattes gauches, bien qu'étant le siége de mouvements ne concordent plus avec les autres pour la marche.

Nous avons enfin répété sur la portion abdominale de la chaîne ganglionnaire, les expériences si concluantes de M. Vulpian; aussi passerons-nous rapidement sur ce sujet, déjà si complétement étudié.

(1) Pl. 6, fig. 1, P.

Obs. XI. — Cette portion de la chaîne restant intacte, nous pouvons, comme pour les ganglions thoraciques, reconnaître :

1° Que les deux faces de chaque ganglion présentent quand on les excite des résultats analogues ;

2° Que ces résultats sont de trois sortes : mouvements généraux indiquant de la douleur ; mouvements bornés aux parties les plus voisines et le plus souvent aux parties postérieures au ganglion sur lequel on agit ; mouvements finissant par se limiter aux appendices recevant directement leurs nerfs du ganglion.

Ces résultats se succèdent et dépendent du temps depuis lequel le ganglion est mis à découvert. Parfois alors que la face inférieure ne donne plus que des mouvements locaux, la face supérieure mieux protégée donne encore des mouvements généraux. Nous rechercherons plus loin l'explication de cette anomalie apparente.

3° L'excitation d'un des ganglions agit sur la moitié du corps correspondante.

4° Les connectifs transmettent la sensibilité et le mouvement également sur les deux faces.

Obs. XII. — Si dans une autre série d'expérimentations on sépare la portion abdominale de la portion thoracique de la chaîne on peut constater que les mouvements spontanés des appendices abdominaux parfois cessent ou se reproduisent, mais généralement sans synchronisme. Les palettes de l'extrémité caudale se replient.

L'excitation d'un des appendices n'amène guère de mouvements réflexes que dans cet appendice.

L'anus est pris de mouvements alternatifs de dilatation et de resserrement que la pince électrique fait cesser.

Le mode de section employé dans les expérimentations précédentes offre le très-grand inconvénient d'ébranler plus ou moins les parties voisines, de produire une douleur plus ou moins persistante qui doit, sans aucun doute, obscurcir et altérer les résultats.

Nous avons été amené à un autre mode d'expérimentation dont nous allons maintenant nous occuper.

Généralement, peu de temps après que l'on a ouvert la cavité thoracique de l'Écrevisse, pour étudier les viscères, par suite de l'hémorrhagie et de l'exposition à l'air des organes, l'animal tombe dans une immobilité finale, complète, à laquelle succède rapidement la putréfaction.

Parmi les articulés, c'est à coup sûr un de ceux qui meurent le plus rapidement.

Aussi, plusieurs fois, avons-nous été fort surpris, alors que nous croyions l'Écrevisse complétement morte et que la putréfaction même commençait déjà à se produire dans certains points, de voir le mouvement se conserver dans d'autres.

Nous avons été assez heureux pour pouvoir artificiellement reproduire ces phénomènes, du reste très-rares, quand on attend qu'ils se montrent spontanément.

Dans les deux observations suivantes, nous rendons compte d'un de ces cas spontanés et d'un cas où nous avons pu contribuer à retarder la cessation complète des mouvements.

Le meilleur moyen, du reste, pour produire ces résultats, est d'empêcher, d'une part, la dessiccation et, d'autre part, une putréfaction trop rapide en faisant intervenir le froid.

Dans ces conditions, on voit pour ainsi dire la vie quitter peu à peu successivement les divers ganglions. Ceux-ci s'isolent, par conséquent, les uns des autres tout spontanément, tout naturellement, sans traumatisme, sans ébranlement; aussi, est-on à même d'observer des phénomènes bien remarquables par leur nouveauté.

Obs. XIII. — Il s'agit d'une Écrevisse qui nous avait servi à des recherches sur la portion antérieure du système nerveux de la vie organique, et chez laquelle toute apparence de vie semblait avoir cessé depuis plus de quarante-huit heures.

En effet, la mort paraissait avoir eu lieu le mardi, vers les neuf heures du matin. Aussi avons-nous été extrêmement surpris le jeudi, dans le courant de l'après-midi, d'apercevoir

quelques légers mouvements sur l'avant-dernière paire d'appendices abdominaux, alors que toute la portion antérieure du corps était déjà le siége d'une décomposition très-appréciable par son odeur et sa coloration.

Nous avons donc été ainsi conduit à examiner les portions contenues dans la région abdominale.

Les canaux déférents étaient dans un état de conservation remarquable.

Il en était de même des muscles de la région et de l'intestin.

L'application de la pince électrique déterminait dans ces parties des contractions fort appréciables. Ces contractions devenaient beaucoup plus intenses dans les palettes de la queue et dans les quatre dernières paires d'appendices inférieurs de la région abdominale.

La première paire d'appendices, ainsi que les membres thoraciques, semblaient, au contraire, avoir perdu toute espèce de motilité. Il en était de même des faisceaux musculaires du thorax qui semblaient déjà en décomposition.

Ainsi donc, alors que les régions céphalique et thoracique étaient déjà le siége d'altérations cadavériques très-appréciables, la vie persistait encore dans la région abdominale et se traduisait par deux sortes de phénomènes, des mouvements dans les appendices correspondants, la contractilité des muscles, de la région abdominale et de l'intestin, et la conservation parfaite de ce viscère et des organes génitaux.

La portion abdominale de la chaîne ganglionnaire sert donc à la nutrition de ces diverses parties, ainsi que nous l'établirons du reste plus loin, dans nos recherches sur la portion postérieure du système nerveux de la vie organique.

Obs. XIV. — Chez une Écrevisse, remarquable par la vivacité et l'énergie de ses mouvements, nous avons mis à découvert tous les organes contenus dans la cavité céphalo-thoracique dans la matinée du vendredi 27 décembre.

Toute manifestation vitale semblait avoir cessé dans l'après-midi de la même journée.

Aussi notre étonnement a-t-il été assez grand le samedi 28, quand nous avons pu reconnaître des mouvements spontanés très-nets dans la plus grande partie des membres.

Voilà ce que nous avons pu noter vers les dix heures du matin:

Toute la portion céphalique est desséchée, les antennes se brisent, l'estomac est également desséché, ainsi que les parties voisines ; le foie est ramolli, mais le froid assez vif qu'il a fait cette nuit a sans doute empêché une putréfaction réelle.

Il n'y a aucun mouvement soit spontané, soit provoqué, dans les yeux, les antennes, les mandibules, les deux paires de mâchoires et les deux premières paires de pattes-mâchoires. La troisième paire est le siége de quelques mouvements.

La première paire de pattes semble immobile, peut-être à cause de son poids, mais on peut constater des mouvements spontanés dans tous les autres appendices. Ces mouvements sont très-irréguliers.

Le plus souvent tous les appendices sont immobiles, puis on voit quelquefois s'agiter une patte, deux, trois pattes du même côté. Le mouvement se manifeste dans un appendice abdominal, puis il se communique aux appendices voisins.

Mais ce qui frappe par-dessus tout c'est le manque complet de symétrie des mouvements. Quand une paire d'appendices se meut, l'un d'eux se fléchit pendant que l'autre s'étend. De même quand plusieurs appendices d'un même côté s'agitent, leurs mouvements sont successifs.

Les mouvements sont beaucoup plus nombreux dans les trois dernières paires d'appendices abdominaux.

Ces mouvements consistent non-seulement dans des alternatives de flexion et d'extension, mais encore les articles terminaux s'écartent et se rapprochent.

Pendant ce temps, les membres thoraciques ont une position toute spéciale.

Ils sont relevés, appliqués contre les côtés du thorax, leurs trois premiers articles formant un angle aigu avec les quatre derniers et les pattes postérieures se plaçant au-dessus des pattes antérieures.

Quant aux mouvements communiqués ils sont très-remarquables. C'est ainsi qu'il suffit de toucher même légèrement les poils qui recouvrent les pièces sternales pour voir le membre correspondant se mettre en mouvement, puis le mouvement se communiquer généralement à la patte suivante.

Les trois dernières paires de pattes sont, sous ce rapport, beaucoup plus sensibles que la seconde.

La seconde est elle-même plus sensible que la première paire de pattes et la troisième paire de pattes-mâchoires.

Nous pouvons de même noter que dans une même paire de pattes, la sensibilité semble plus prononcée dans les articles les plus rapprochés du corps.

C'est ainsi qu'en pinçant, même assez fortement, le dernier article, on obtient souvent des mouvements bornés à la patte correspondante et beaucoup moins prononcés qu'en touchant les poils des articles basilaires.

En général, quand on agit sur les membres thoraciques, les mouvements réflexes se bornent à cette région.

Quand on agit sur les trois dernières paires abdominales, les mouvements réflexes s'étendent aux palettes de la queue, mais les deux premières paires d'appendices abdominaux restent immobiles. Quand on agit sur ces derniers, parfois il n'y a de mouvements réflexes que dans l'appendice pincé, parfois dans l'appendice abdominal suivant; parfois, enfin, il se produit des mouvements dans l'appendice voisin.

Quand on agit sur l'anus, on obtient à la fois quelques mouvements réflexes dans les lames caudales et dans l'intestin qui se vide.

Les mouvements spontanés n'ont rien de régulier comme durée; c'est ainsi que, pendant une ou deux minutes, on verra, sans motif apparent, des mouvements plus ou moins généralisés, soit dans les appendices abdominaux, soit dans les dernières paires thoraciques, mais presque jamais dans les deux régions à la fois, et même il semble que quand le mouvement se produit dans une région il fasse cesser le mouvement existant dans l'autre.

Nous sommes même arrivé à obtenir les résultats suivants :

Les trois dernières paires d'appendices abdominaux étant immobiles, l'électrisation de la deuxième paire de ces appendices les mettait en mouvement, puis le mouvement se prolongeant dans ces appendices, on arrivait à le suspendre presque instantanément, en électrisant de nouveau la deuxième paire d'appendices.

L'électrisation de cette deuxième paire produisait donc le mouvement dans les appendices suivants, ou le suspendait quand il existait.

Le résultat était le même quand on attendait, pour électriser les deuxièmes appendices abdominaux, que les trois paires suivantes se fussent mises spontanément en mouvement. L'immobilité arrivait instantanément.

Ce résultat, nous avons pu l'obtenir peut-être trente ou quarante fois, à diverses reprises.

Ainsi donc la mort avait atteint la masse ganglionnaire sus-œsophagienne et sous-œsophagienne, moins toutefois la dernière paire de ganglions de cette masse qui, par suite de son isolement anatomique, doit sans doute avoir aussi un isolement fonctionnel.

En même temps les régions thoracique et abdominale présentaient des signes de vie se manifestant par des mouvements spontanés et communiqués.

Les mouvements spontanés, n'étant plus régis par les masses sus- et sous-œsophagienne, avaient perdu tout caractère d'incitation volontaire et de synchronisme, comme dans les expériences précédentes. Mais nous avons pu observer comme phénomènes nouveaux : l'extension des mouvements réflexes aux articles voisins de celui sur lequel nous agissons, la production de ces mouvements par des causes qui auraient été sans action, dans les circonstances ordinaires : ainsi le simple toucher des poils garnissant la racine du membre.

L'action réflexe avait donc, dans ces conditions, une activité toute nouvelle.

Rappelons enfin cette production et cette cessation si curieuse

des mouvements des appendices abdominaux par l'électrisation de l'appendice précédent.

Continuons maintenant à rendre compte de notre observation.

Samedi, à quatre heures du soir. — Tout mouvement a cessé dans les deux premières paires de pattes. Les mouvements de la troisième paire sont peu apparents.

Les mouvements des deux dernières paires de pattes sont au contraire très-prononcés, même au simple toucher des poils de leur base.

Neuf heures du soir. — Les trois premières paires de pattes ont perdu tout mouvement. La première paire présente une teinte bleue verdâtre indiquant un commencement de décomposition.

Il en est de même des pattes-mâchoires, des mâchoires, des mandibules.

Les antennes desséchées se brisent, mais nous pouvons observer :

1° Des mouvements dans les dernières paires de pattes, bien que l'excitation des poils de la base ne suffise plus à les produire.

2° Des mouvements de la seconde paire d'appendices abdominaux.

3° Des mouvements, soit isolés, soit simultanés des trois dernières paires d'appendices abdominaux.

4° Une flexion très-prononcée parfois des différentes palettes caudales, toute cette région se portant en avant en même temps qu'il y a dilatation de l'anus.

Dimanche, neuf heures du matin. — La couleur verdâtre de la région céphalo-maxillaire et de la première paire de pattes a augmenté. Il y a une odeur de putréfaction très-appréciable. La couleur verdâtre commence à se manifester dans la seconde et un peu dans la troisième paire de pattes.

Les mouvements de la quatrième paire de pattes sont peu appréciables. Il n'en est pas de même dans la cinquième paire; mais les mouvements sont beaucoup plus prononcés dans les appendices abdominaux.

C'est ainsi que la seconde paire de ces appendices présente à la fois des mouvements d'ensemble et des mouvements des palpes.

Les trois dernières paires d'appendices offrent plutôt des mouvements isolés que des mouvements d'ensemble.

Ceux-ci, quand ils se produisent, sont de courte durée.

L'extrémité caudale offre toujours des mouvements de flexion avec constriction des palettes.

Si maintenant nous employons la pince électrique, nous obtenons quelques légers mouvements dans les quatre premières paires de pattes.

La cinquième paire a des mouvements beaucoup plus appréciables, ainsi que les appendices abdominaux.

En électrisant la seconde paire d'appendices, nous arrivons à produire quelques mouvements dans les trois dernières paires.

Dimanche, une heure de l'après-midi. — Les mouvements spontanés sont à peine appréciables dans la cinquième paire de pattes.

Ils existent d'une façon très-nette dans les quatre dernières paires d'appendices abdominaux et dans l'extrémité de la région caudale.

L'excitation, soit de la seconde paire d'appendices abdominaux, soit de l'anus, amène des mouvements dans ces différentes parties.

Huit heures du soir. — Tout mouvement spontané ou communiqué a cessé dans la cinquième paire de pattes. Quant aux quatre dernières paires d'appendices abdominaux et à l'extrémité de la région caudale, elles nous offrent à peu près les mêmes phénomènes qu'à une heure de l'après-midi.

Lundi, dix heures du matin. — Les mouvements dans la deuxième paire d'appendices abdominaux ne consistent plus qu'en quelques légers mouvements, soit de l'appendice du troisième article, soit de l'appendice du dernier article.

Les trois dernières paires d'appendices présentent encore des mouvements fort nets, soit spontanés, soit communiqués.

Il en est de même de la flexion de l'extrémité caudale.

L'électrisation par l'intermédiaire des branchies ne produit aucun mouvement dans les pattes.

Quatre heures du soir. — Quelques mouvements très-limités dans les trois dernières paires d'appendices abdominaux.

Neuf heures du soir. — L'extrémité caudale seule paraît être le siége de quelques mouvements, peu nets du reste.

Le *mardi matin* tout a cessé.

Dans l'observation actuelle, il a donc fallu plus de quatre-vingts heures (du vendredi, à midi, au lundi, à neuf heures du soir) pour amener la cessation de toute espèce de mouvement.

Ajoutons aux remarques précédentes que nous avons pu suivre, pour ainsi dire pas à pas la diminution, puis la cessation des mouvements d'un ganglion au ganglion voisin ; que l'excitation par la pince électrique paraît persister, alors que tout mouvement produit par d'autres moyens a disparu déjà depuis assez longtemps.

Nous n'avons pas observé de rigidité cadavérique comme chez les Vertébrés.

Après cet exposé analytique des différents faits physiologiques que nous avons eu occasion d'observer chez l'Écrevisse, nous allons maintenant tâcher de grouper rapidement ces divers résultats, en les rapprochant des recherches des auteurs qui se sont antérieurement occupés du même sujet.

Pour aller du simple au composé, nous examinerons successivement les portions périphériques du système nerveux ; puis les parties centrales, espaces interganglionnaires et ganglions; enfin, les masses qui semblent jouir de fonctions spéciales, telles que la masse sus- et sous-œsophagienne.

Les branches nerveuses, évidemment mixtes à une certaine distance de la chaîne ganglionnaire, présentent-elles ce caractère dès leur point d'émergence, soit des ganglions, soit des espaces interganglionnaires?

Nous ne pouvons mieux faire, pour indiquer les divers résultats successivement obtenus par les auteurs, que de transcrire le pas-

sage des leçons de M. Vulpian traitant ce sujet (*Leçons sur la physiologie générale et comparée du système nerveux*, *faites au Muséum d'histoire naturelle*, par M. Vulpian, p. 140-141) :

« Ce n'est que vers 1833 que, sur l'invitation de Ch. Bell, G. Newport s'occupa du système nerveux des Invertébrés. Ses études portèrent d'abord sur la chaîne ganglionnaire du Homard (*Astacus marinus*), et montrèrent que cette chaîne consiste de chaque côté en deux cordons longitudinaux et superposés. Sur le trajet du cordon inférieur existent des ganglions ; le faisceau supérieur n'en présente point ; les deux cordons supérieur et inférieur ne se réunissent par aucun filament nerveux, ils sont simplement superposés. De chacun de ces cordons partiraient des racines nerveuses, les unes du cordon supérieur, les autres des ganglions du cordon inférieur.

» Ces deux racines, du reste, ne tarderaient pas à se réunir en un seul nerf. Cette disposition inspira à Newport une assimilation que vous comprenez déjà. Pour ce physiologiste, le cordon supérieur donne naissance à des racines motrices qui sont les analogues des racines antérieures, le cordon inférieur ganglionnaire donne naissance à des racines sensitives.

» Il constata bientôt une disposition du même genre chez les Arachnides (*Scorpio europœa*), chez des Myriopodes, tels que le *Scolopendra morsitans*, et chez des Insectes (*Carabus*, *Sphinx Ligustri*).

» Si ce fait avait été bien prouvé, si la racine fournie par le cordon inférieur était réellement sensitive, et celle fournie par le cordon supérieur motrice, nous aurions sous les yeux un système nerveux très-analogue à celui des Vertébrés ; seulement, la position réciproque des cordons centraux et des racines chez les Invertébrés serait pour ainsi dire renversée, et l'on aurait là une donnée qui pourrait être invoquée à l'appui des idées de Geoffroy Saint-Hilaire. On sait, en effet, que cet illustre naturaliste considérait les Invertébrés comme des Vertébrés complétement retournés, le dos représentant le ventre, et réciproquement.

» Valentin fit sur l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis*) des recherches

anatomiques qui confirmèrent celles de Newport, et il tenta même quelques expériences.

» Plus tard, des recherches du même genre furent entreprises par M. Longet sur la Langouste (*Palinurus quadricornis*). M. Longet dit avoir reconnu l'exactitude des descriptions anatomiques données par Newport et M. Valentin. Il s'attacha surtout d'ailleurs à instituer des expériences propres à fournir une détermination précise du siége de la sensibilité et de la motricité dans le système nerveux.

» Il fendait supérieurement l'enveloppe calcaire, et mettait ainsi à nu la chaîne ganglionnaire dans sa portion abdominale ; puis il irritait successivement les racines nerveuses, les cordons interganglionnaires et les ganglions.

» Trois racines sortent de chaque côté d'un ganglion ou d'un cordon interganglionnaire.

» M. Longet fit d'abord porter son excitation sur celle qui sortait visiblement du faisceau supérieur. L'animal ne donna aucun signe de douleur, mais des contractions locales très-violentes éclatèrent ; l'excitation des deux autres racines ne produisit que fort peu de contractions, tandis que l'animal donna des signes manifestes de douleur.

» Cependant M. Longet n'attribue pas à cette expérience une importance capitale et décisive. Il nous avertit qu'il n'y a eu peut-être que coïncidence entre l'excitation des deux racines et une souffrance éprouvée par l'animal mutilé. Toutefois un fait anatomique rendrait, d'après M. Longet, ce résultat expérimental plus significatif : c'est l'existence d'un petit renflement sur une des deux dernières racines, renflement qui pourrait être assimilé au ganglion spinal des Vertébrés. »

M. Vulpian a cherché aussi à vérifier par lui-même les divers résultats qu'il vient d'exposer. C'est sur l'Écrevisse que ses études ont porté.

Il a remarqué qu'il n'y a en général que deux nerfs qui se détachent de la chaîne ganglionnaire abdominale, au niveau même de chaque ganglion.

Or, ces deux nerfs naissent évidemment du ganglion même,

et chacun d'eux est simple dès son origine; il n'y a rien, par conséquent, qui puisse rappeler les deux racines de chaque nerf rachidien.

Ces deux nerfs dont il s'agit ne traversent aucun renflement ganglionnaire pouvant être comparé à un ganglion spinal, ils poursuivent leur trajet sans se réunir l'un à l'autre, et vont donner des filaments et des fibres aux diverses parties auxquelles ils sont destinés. L'un d'eux naît du ganglion sur un plan supérieur au lieu d'origine de l'autre ; mais assurément on ne saurait voir là un indice quelconque d'une disposition analogue à celle des racines des nerfs rachidiens.

Quant aux filets qui prennent origine au niveau des connectifs, et qui ne portent non plus aucun renflement ganglionnaire, ils naissent certainement de ces connectifs eux-mêmes au voisinage et en arrière d'un ganglion ; leurs fibres se dirigent d'ordinaire vers ce ganglion; quelques-unes cependant suivent le connectif correspondant en sens inverse et se portent vers le ganglion situé en arrière de leur point d'origine. Il lui a été impossible de constater une différence bien précise entre les divers cordons nerveux qui naissent de chaque côté de la chaîne ganglionnaire.

En ce qui concerne, par exemple, les deux nerfs qui prennent origine du même côté d'un ganglion, ils lui ont paru tous les deux sensibles et tous les deux moteurs.

Leur excitabilité sensitive est égale; elle est certainement moindre que celle des parties constitutives de la chaîne ganglionnaire.

Si nous passons à l'étude de celle-ci, la première question à résoudre sera la suivante;

Existe-t-il dans la chaîne ganglionnaire des parties sensitives et des parties motrices bien isolées comme siége?

Nous venons déjà de citer les opinions sur ce sujet de Newport, de Valentin, enfin de M. Longet, qui, après avoir sectionné la chaîne ganglionnaire chez la Langouste, fut amené à constater que l'excitation de la face supérieure du bout caudal donnait

lieu à quelques contractions, tandis que l'excitation de la face inférieure ne produisait rien de semblable.

Les recherches si intéressantes de M. Faivre portent sur la classe des Insectes, sur le *Dyticus marginalis*. Il a constaté que l'excitation de la face supérieure du ganglion prothoracique provoque des mouvements sans déterminer aucune manifestation de douleur.

Une lésion plus profonde, faite avec une épingle enfoncée d'avant en arrière, parallèlement à la face supérieure du ganglion, produit une paralysie persistante du mouvement, sans altérer la sensibilité.

L'excitation portée sur la face inférieure donne lieu à des phénomènes de sensibilité sous forme de mouvements généraux. Une blessure, même très-légère, produit immédiatement une double paralysie de la sensibilité et du mouvement.

Les résultats de l'expérience sont les mêmes pour chaque ganglion, mais ils sont surtout marqués pour le ganglion sous-œsophagien, dont la face inférieure offre une sensibilité extrêmement vive.

Quant aux connectifs, ils ont paru à la fois sensibles et excitables.

M. Faivre a constaté que les nerfs chez les Insectes naissent par une seule racine, qui sert à la fois au mouvement et à la sensibilité. Ce n'est que dans les parties centrales, dans la chaîne ganglionnaire, que se fait le travail de séparation entre les éléments moteurs et les éléments sensitifs.

Mais les recherches de M. Vulpian l'empêchent d'appliquer à l'ensemble des Articulés les résultats obtenus par M. Faivre, car il lui a été impossible de saisir aucune différence entre les deux faces qui lui ont paru également sensitives et motrices.

Nos recherches nous ont conduit à un résultat identique ; mais nous croyons devoir revenir sur une particularité qui peut laisser au premier abord quelques doutes dans l'esprit.

Dans nos expérimentations sur la chaîne ganglionnaire mise à nu par sa face inférieure, il nous est plusieurs fois arrivé de

constater qu'alors que l'excitation de la face inférieure d'un ganglion n'amenait de mouvement que dans les parties qui en recevaient directement leurs nerfs, l'excitation de la face supérieure produisait des mouvements beaucoup plus multipliés.

L'explication toute naturelle de ce fait, à ce qu'il nous a paru, était que la face inférieure mise à découvert, et privée, par suite, du contact du liquide ambiant, se trouvait dans des circonstances bien moins favorables que l'autre face pour la conservation de ses diverses propriétés. Et, en effet, que de fois il nous a été donné de constater sur deux ganglions voisins les résultats les plus dissemblables, par ce seul fait que l'un se trouvait depuis quelque temps à découvert, tandis que l'autre n'avait perdu aucun de ses moyens de protection.

Les différences apparentes que nous signalions entre les deux faces d'un même ganglion sont inverses de celles indiquées par les auteurs que nous avons cités comme s'étant occupés de recherches physiologiques chez les Crustacés ; aussi rappellerons-nous que leur mode d'expérimentation, consistant à découvrir la portion de la chaîne abdominale par sa face supérieure, laissait la face inférieure dans les circonstances les plus favorables à la généralisation des mouvements, c'est-à-dire à l'expression de la sensibilité.

Nous pensons que les différents points d'un ganglion peuvent être considérées comme renfermant des parties à la fois sensitives et motrices.

Seulement nous croyons pouvoir faire observer que l'exercice de ces diverses propriétés semble dépendre de l'état d'intégrité plus ou moins parfaite des parties.

C'est ainsi que si l'on excite un ganglion immédiatement après qu'on l'a découvert, on obtient des mouvements généraux indiquant la souffrance.

Plus tard les mouvements ne semblent plus avoir lieu que dans les parties animées par les portions les plus voisines de la chaîne, et le plus souvent même par les parties de la chaîne postérieure au point excité.

En dernier lieu, il n'y a plus que les appendices recevant leurs

branches nerveuses du ganglion excité qui soient le siége de mouvements.

Voici comment nous croyons pouvoir expliquer ces trois ordres de faits :

La sensibilité indiquée par les contractions générales serait, parmi les différentes propriétés de la chaîne ganglionnaire, celle qui s'affaiblirait et qui disparaîtrait la première.

On n'aurait plus alors que des manifestations de la propriété motrice.

Or cette propriété s'exercerait de deux façons : tout d'abord sur les nerfs partant du ganglion lui-même, cette action étant la plus marquée et la plus durable ; en outre, le ganglion aurait une certaine influence sur les ganglions voisins, et notamment sur la partie postérieure de la chaîne.

Cette dernière action, qui exige un état d'intégrité des parties nerveuses encore assez parfait, s'explique, du reste, tout naturellement par ce fait signalé par la plupart des auteurs, que les divers éléments nerveux envoient des prolongements antérieurs allant augmentant de plus en plus en nombre, à mesure qu'on se rapproche de la masse cérébrale.

De même que celle-ci a une action toute spéciale sur tout le reste de la chaîne ganglionnaire, de même chaque ganglion aurait une certaine influence sur les parties suivantes de l'axe nerveux.

Chaque ganglion serait donc régi jusqu'à un certain point par ceux qui le précèdent, d'où la généralisation des mouvements de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure du système nerveux. Cette influence d'un ganglion sur celui qui le suit ne se traduirait que par une production de mouvement, mais du reste sans coordination, sans participation de la volonté, la puissance coordinatrice semblant dévolue à la masse ganglionnaire sous-œsophagienne, et l'excitation volontaire à la masse cérébrale.

Cette action des ganglions les uns sur les autres peut être étudiée sur la chaîne intacte et sur des fragments détachés, ainsi que nous avons eu occasion de le voir sur la portion abdo-

minale de la chaîne isolée de la portion thoracique, ou même sur celle-ci séparée des masses ganglionnaires sus- et sous-œsophagienne.

Nous avons signalé dans notre dernière observation un fait bien remarquable non plus seulement de transmission du mouvement d'un ganglion à ceux qui le suivent, alors que les parties animées par ces derniers étaient immobiles, mais encore d'immobilisation de ces dernières, alors qu'elles étaient agitées depuis quelque temps.

L'excitation d'un ganglion changerait donc l'état électrique des ganglions suivants, y produisant successivement le mouvement et l'immobilisation. Une même partie nerveuse pourrait donc, suivant les circonstances, produire et suspendre le mouvement.

Si nos recherches physiologiques nous ont conduit à reconnaître que les deux faces des ganglions sont à la fois sensitives et motrices, nous ne nous croyons nullement en droit d'en conclure qu'il n'existe pas en réalité des éléments sensitifs et moteurs distincts.

De même, le fait que nous avons cru reconnaître d'un ganglion perdant successivement ses propriétés sensitives et motrices, ne saurait suffire pour nous conduire à l'hypothèse d'un même élément possédant ces diverses propriétés.

Ce sont là des questions que des recherches ultérieures pourront seules résoudre.

Toujours est-il que les recherches physiologiques sur les Crustacés ne semblent pas favorables à l'hypothèse d'Owsjannikow.

Les ganglions possèdent des cellules grandes et petites, il est vrai. Ces cellules ont-elles des fonctions différentes? quelles sont ces fonctions ?

Il nous semble bien difficile de résoudre actuellement ces questions.

Si maintenant nous considérons l'action de chacune des moitiés de la chaîne ganglionnaire, elle nous a paru directe dans tous les cas.

Nous n'avons pas été à même de constater la conservation de la sensibilité dans une des moitiés du corps, en arrière de la section d'un des connectifs.

Ce fait, signalé par M. Vulpian, s'expliquerait par les fibres commissurales des deux moitiés de chaque ganglion.

C'est tout à fait exceptionnellement que nous avons vu se rétablir le synchronisme des mouvements des fausses pattes abdominales, après la section, soit de la totalité de la chaîne thoracique, soit seulement d'une de ses moitiés, car le synchronisme et la coordination des mouvements nous ont paru à peu près constamment liés à la conservation des moyens de communication avec la masse ganglionnaire sous-œsophagienne.

Sans rentrer dans les détails que nous avons précédemment donnés sur le ganglion sous-œsophagien, nous dirons avec MM. Faivre et Vulpian que tout nous porte à le considérer comme le point de départ de la coordination des mouvements, la section de la chaîne en arrière de ce ganglion ayant comme résultat l'abolition des mouvements spontanés de marche et de nage, bien que l'Écrevisse puisse encore faire mouvoir ses pattes d'une façon bien irrégulière toutefois.

Ce ganglion préside, en outre, aux mouvements des organes de la mastication, et au renouvellement de l'eau dans la chambre branchiale par l'effet de l'appendice de la deuxième paire de mâchoires.

Quant au ganglion sus-œsophagien, nous avons déjà eu occasion de signaler ses diverses propriétés, entre autres sa sensibilité, son influence sur la locomotion.

C'est à coup sûr le point de départ des mouvements volontaires.

L'étude des manifestations de l'instinct est beaucoup plus difficile à faire.

Nous rappellerons toutefois ce fait qu'après la dilacération d'une des moitiés du ganglion sus-œsophagien, l'Écrevisse paraissait encore se défendre avec la pince du côté resté sain.

Comme l'admettaient Newport et Siebold, on peut donc considérer les ganglions sus- et sous-œsophagien avec les connec-

tifs qui les unissent comme une seule et même partie représentant l'encéphale des Vertébrés.

M. Vulpian fait toutefois remarquer qu'on ne peut pas assimiler sous tous les rapports le ganglion sus-œsophagien au cerveau proprement dit des Vertébrés, à cause de son influence directe sur les mouvements des appendices mobiles de la tête et de son excitabilité.

CHAPITRE II.

ORGANES DES SENS.

GÉNÉRALITÉS.

Le sens par excellence, celui qui apparaît le premier dans la série animale, celui qui semble indispensable à l'idée que nous nous faisons de l'animalité, forme à la périphérie de l'organisme une zone nerveuse, destinée à donner une notion plus ou moins complète des corps extérieurs. C'est le tact général de Dugès, le *sensus communis* de Sprengel, le sens général de Blainville, la sensibilité tactile de M. Milne Edwards.

Tous les autres sens paraissent en être de simples dérivés, leurs éléments fondamentaux se retrouvant le plus souvent, il est vrai, à l'état rudimentaire dans les parties qui président à la sensibilité tactile.

C'est ainsi que l'étude de la sensibilité générale dévolue à toutes les parties du corps conduit à reconnaître certains organes où cette sensibilité acquiert une délicatesse toute spéciale : c'est l'organe du toucher proprement dit siégeant à l'extrémité d'appendices plus ou moins allongés.

Dugès (*Physiologie comparée*, t. Ier, p. 127) fait ressortir l'analogie entre le sens du toucher et celui du goût ; il insiste sur la sensibilité toute particulière à l'impression de substances âcres de certains animaux à peau molle et humide, ces animaux semblant pouvoir faire de toute leur surface extérieure ce que l'Homme fait de sa langue.

Dans l'idée de la sensibilité générale se trouve renfermée, il

est vrai, l'idée, on peut dire rudimentaire, de la sensibilité à certains agents chimiques ou physiques. Que cette sensibilité prenne un développement spécial, et nous avons le sens du goût.

Le sens du goût paraît former un intermédiaire tout naturel entre la sensibilité tactile et le sens de l'odorat, où les impressions semblent acquérir une finesse toute spéciale.

Nous espérons démontrer que les deux premiers de ces sens, qui s'exercent chez les animaux supérieurs à l'aide de papilles plus ou moins développées, auraient pour siége, chez les Articulés, et particulièrement chez l'Écrevisse, des poils spéciaux comme conformation, et surtout comme mode d'insertion sur le tégument général.

La sensibilité générale peut encore nous rendre compte, du moins dans une certaine mesure, des vibrations du fluide atmosphérique ; mais ces vibrations deviennent bien autrement perceptibles avec tous leurs caractères, grâce à une modification du tégument externe, qui a valu aux parties en question le nom d'*organe de l'ouïe*.

Chez les Mammifères où cet organe prend un développement si considérable, l'hypothèse que l'oreille tout entière se développerait aux dépens de la peau, qui se déprime en doigt de gant, a été soutenue par des observateurs du plus haut mérite. Nous pouvons citer Remak, Huschke, Reissner (*De auris internæ formatione*, Dorp., 1851).

Chez l'Écrevisse, l'analogie sera bien plus facile à établir.

Reste enfin l'organe de la vue, destiné à recevoir les impressions lumineuses si différentes de toutes celles que nous avons étudiées jusqu'ici. Cette spécialité d'impressions demandait une conformation toute particulière de l'appareil ; néanmoins cet appareil tout entier est une simple dépendance de la peau.

Ce fait est établi par M. Milne Edwards (*Histoire naturelle des Crustacés*, t. Ier, p. 118), alors qu'il fait remarquer que c'est entre les deux couches externes de la peau qu'est creusée la chambre oculaire.

Nous nous efforcerons plus loin de rechercher s'il ne nous

serait pas possible de retrouver dans l'œil de l'Écrevisse l'analogue des poils sensitifs.

Toujours est-il que le feuillet externe du tégument, qui pouvait sans grand inconvénient avoir une certaine consistance à la surface du corps, qui avait dû devenir mince et humide pour l'organe du goût, ténu et vibrant pour l'organe de l'ouïe, acquiert une transparence toute spéciale pour l'accomplissement des fonctions visuelles.

Remarquons que l'œil des Vertébrés, si compliqué en apparence, n'est en réalité qu'une dépendance de la peau, ainsi que l'ont établi les études modernes d'embryologie. Citons à ce sujet Schöler, Kolliker (*Histologie humaine*, p. 697).

Le cristallin serait une simple production épidermique, la cornée et la sclérotique dépendraient à la fois de l'épiderme et du derme. La capsule du cristallin proviendrait du derme ; le corps vitré serait du tissu conjonctif sous-cutané arrêté dans son développement, et cette remarque semble être d'autant plus juste, que le tissu conjonctif sous-cutané de l'embryon est complétement gélatineux.

Restent enfin la choroïde et la rétine, qui, en se développant simultanément, constituent la vésicule oculaire. Mais n'y aurait-il pas une analogie toute naturelle entre la choroïde et la zone pigmentaire de la peau, entre la rétine, ses divisions et l'épanouissement des filets nerveux cutanés ?

Tous les sens dériveraient donc d'un seul, la sensibilité tactile. Tous leurs organes ne seraient que de simples dérivés du tégument externe. Tel est le fait capital auquel nous nous rattachons sans cesse dans l'étude que nous allons faire des divers organes des sens chez l'Écrevisse.

Organe du toucher.

Si l'on ne considère que la consistance de la carapace qui enveloppe le corps des Crustacés, leur sensibilité tactile semble devoir être bien obtuse, sinon complétement nulle.

Néanmoins les recherches expérimentales montrent que cette

sensibilité est appréciable, même au niveau des parties les plus épaisses.

A quoi faut-il attribuer ce fait?

Dugès (*loc. cit.*, p. 121) pense que l'élasticité des téguments est susceptible de transmettre aux parties sous-jacentes des impressions même assez légères, puisque la plus faible percussion suffit pour les faire fuir ou se pelotonner.

Il ajoute que ces sensations seraient rendues plus vives par la présence de poils élastiques roides, vibrants, dont l'effet serait bien facile à comprendre, d'après ce que l'on observe à propos des poils des Mammifères, et en particulier des moustaches.

C'est qu'en effet ces poils semblent exister partout; leur plus grand développement en certains points rendrait compte de la sensibilité plus grande que l'on trouve à ce niveau.

Pour préciser ces points, recherchons quelle est la sensibilité sur les diverses parties de la surface du corps de l'Écrevisse.

Les moyens que nous mettrons en usage seront la percussion, le pincement à l'aide des mors d'une pince, la piqûre avec une fine aiguille, enfin l'application de la pince électrique.

Commençons par la face supérieure du tronc, qui semble se prêter le moins à l'exercice de la sensibilité.

Si l'on frappe sur la portion céphalo-thoracique de la carapace, immédiatement l'Écrevisse se met en défense, c'est-à-dire tend les pinces en avant, et s'élance sur le corps qui l'a frappée; si l'on réitère, elle recule.

Si l'on agit de même sur la région abdominale, elle replie la queue en dessous, et tâche de se soustraire en avant.

Si l'on promène, même assez légèrement, une aiguille sur la région dorsale de la carapace, l'Écrevisse semble encore sentir, et paraît témoigner son inquiétude par quelques mouvements dans les pattes.

Si l'on pince soit le rostre, soit quelque autre partie dure, la sensibilité est appréciable, et l'Écrevisse fait tous ses efforts pour s'échapper. Les palettes de la queue semblent douées surtout de sensibilité, et se replient violemment pour protéger la face ventrale.

Remarquons qu'elles sont munies sur leurs bords de franges de poils qui paraissent quelque peu sensibles au pincement et à l'excitation électrique. La face inférieure du tronc paraît plus sensible. Toutes les excitations portées sur les pièces sternales du thorax déterminent des mouvements très-prononcés pour y échapper.

La face inférieure de la région abdominale est encore bien autrement sensible.

La sensibilité des membres est également très-appréciable si l'on emploie le choc, le pincement.

Mais la sensibilité paraît surtout prononcée dans les deux derniers articles.

Ceux-ci en effet, quand on les examine sous l'eau, sont munis de poils assez nombreux.

Ces poils se retrouvent, quoique moins développés et en plus petit nombre, sur les deux faces correspondantes de la pince entre les tubercules.

Le toucher de ces poils détermine des mouvements dans les pinces et les autres pattes.

Quoi qu'il en soit même là, la sensibilité n'est pas à beaucoup près aussi prononcée que dans les antennes.

On peut avec des précautions arriver à introduire des objets entre les pinces, sans que l'animal annonce en les contractant qu'il s'en aperçoit.

Les antennes externes (1) paraissent douées d'une assez grande sensibilité sur leurs divers points ; elles sont munies de poils tournés vers la partie antérieure du corps.

Leur position habituelle est d'être repliées le long du corps ; elles atteignent, quand elles sont entières, les dernières pattes, et paraissent former comme une zone sensible sur les côtés de la carapace peu favorisés sous ce rapport. Les différents articles sont munis de poils. Il est bien rare que le dernier article soit conservé.

Quant aux antennes internes (2), leur position habituelle

(1) Pl. 6, fig. 2, A, E.
(2) Id., fig. 2, A, I.

lorsque l'animal est dans l'eau, est d'être étendue, leurs quatre extrémités terminales se trouvant dirigées en avant à la rencontre des objets extérieurs.

Si l'animal est retiré de l'eau, les deux antennes internes se replient, et s'appliquent en avant du cadre buccal.

Le moindre choc, le moindre contact exercé sur ces extrémités, les font immédiatement se replier, mais bientôt l'animal les ramène comme pour s'assurer de la nature de l'obstacle. Jamais il ne témoigne plus énergiquement sa douleur que quand on agit sur l'extrémité de ces organes.

Le contact de la pince électrique donne ici au point de vue de la sensibilité les résultats les plus accentués.

L'expérimentation semble démontrer que c'est surtout l'extrémité terminale, le dernier article, qui paraît être le siége de cette sensibilité; aussi avons-nous été amenés à en faire une étude spéciale.

Les articles constituant les deux extrémités terminales des antennes internes sont extrêmement nombreux ; ils vont diminuant de largeur et de longueur de la partie adhérente à la partie libre, de façon à figurer dans leur ensemble un cône allongé.

Chaque article, irrégulièrement quadrilatère, va s'effilant un peu à ses deux extrémités.

Ces extrémités sont unies aux extrémités des articles voisins par une partie membraneuse (1).

Près des points d'insertion de cette membrane se trouve généralement un faisceau de quatre à cinq poils (2) assez gros, à extrémité obtuse, et dont la cavité, irrégulièrement calibrée, est parfois remplie d'une substance granuleuse.

Ces poils contrastent par leur transparence avec l'espèce d'anneau brunâtre dépendant de l'article, et dans lequel leur base est enchâssée.

Ces poils semblent devoir concourir à la sensibilité, alors que l'animal applique les divers articles en question sur les corps voisins.

(1) Pl. 6, fig. 7, *b*.
(2) Id., fig. 7, *c*.

Quant au dernier article (1), qui semble le plus important au point de vue qui nous occupe, il est moins large, mais plus long que les articles qui le précèdent. Il se termine par une extrémité arrondie, portant un faisceau de cinq à six poils. Ces poils (2), en se réunissant, forment comme une pointe qui semble représenter le point le plus sensible de tout le corps. Ces poils terminaux (3) sont plus allongés, mieux calibrés que les poils latéraux ; ils ont une extrémité effilée ; leur contenu est complétement transparent. Sur leur contour, on n'aperçoit pas trace de barbules, comme pour les poils qu'on trouve sur l'article basilaire.

L'antenne externe a beaucoup d'analogie comme composition avec ce que nous venons de décrire.

Les divers articles un peu plus régulièrement cylindriques présentent également des poils latéraux.

L'article terminal (4) est rarement conservé ; il présente un faisceau de poils entourant la base du mamelon terminal qui en paraît le plus souvent dépourvu, ou n'en présente que des rudiments.

Ces poils, au nombre de dix ou douze, rentrent complétement dans la description que nous avons donnée des poils terminaux de l'antenne interne. Quant aux poils que nous avons déjà eu occasion de signaler aux extrémités tarsiennes des pattes, ils sont disposés par faisceaux de dix à douze. Droits, cylindriques, effilés à leur extrémité, ils sont en tous points comparables aux poils qui garnissent l'extrémité des antennes.

M. Lavalle (*Recherches d'anatomie microscopique sur le test des Crustacés décapodes; Ann. sc. nat.*, 3ᵉ série, t. XXIV, p. 362) admet dans les poils un canal central rempli d'une moelle spéciale. A cette cavité ferait suite un canal traversant toute la cavité du test.

Les poils naîtraient d'une partie arrondie, que M. Lavalle assimile à un bulbe.

Par suite de quelle disposition anatomique les poils que nous

(1) Pl. 6, fig. 7, *d*.
(2) Id., fig. 7, *c*.
(3) Id., fig. 7, *c'*.
(4) Id., fig. 7.

venons de décrire possèdent-ils une sensibilité tactile toute spéciale ?

MM. Reichter et du Bois-Reymond (*Archives de Müller*, février 1860) décrivent chez l'Écrevisse des filets nerveux qui se gonflent en ganglion, puis se terminent par une extrémité effilée.

Ils n'ont pu constater directement l'union des filets nerveux avec la base des poils sensitifs, à cause de l'épaisseur des téguments qui s'oppose à de semblables recherches.

Néanmoins ils considèrent cette union comme réelle, et ils s'appuient sur le résultat de recherches du même genre chez certains Insectes, où la transparence des parties leur a permis de reconnaître à la fois les poils sensitifs, les filets nerveux et le point d'union de ces deux sortes d'éléments.

Organe du goût.

Le sens du goût paraît assez développé chez les Crustacés.

MM. Milne Edwards et Audoin (*Histoire naturelle des Crustacés*, t. I[er], p. 112) leur auraient même reconnu la faculté de distinguer les différentes saveurs.

Knox pense que les palpes qui entourent l'orifice buccal pourraient bien remplir ce rôle.

Mais d'après Dugès (*Traité de physiologie comparée de l'Homme et des animaux*, t. I[er], p. 141), cette opinion ne peut être admise, car les palpes situés en réalité hors de la bouche, durs, plus ou moins cornés, ne sauraient servir à une fonction qui exige par-dessus tout mollesse et humidité.

M. Milne Edwards, pour des motifs contraires, considérerait la cavité buccale comme devant être le siége du goût ; mais, ajoute-t-il (*loco citato*), on ne voit aucun organe qui y paraisse destiné d'une façon spéciale.

Désirant faire quelques recherches à ce sujet, nous avons porté à différentes reprises, au niveau de l'orifice buccal de l'Écrevisse, des substances devant agir énergiquement sur l'organe du goût. Les unes étaient pulvérulentes comme du sel, du poivre, du tabac ; les autres liquides comme du vinaigre, et même de l'ammoniaque. Nous avons également eu recours à la pince électrique.

Voici ce que toujours nous avons constaté :

Il y avait écartement moyen des parties triturantes des mandibules (1), et écartement on ne peut plus prononcé d'une languette mobile (2), de consistance presque charnue située en avant de l'orifice buccal, et désignée habituellement sous le nom de *lèvre antérieure*.

Nos expérimentations ont porté alors plus spécialement sur ce point, dont la sensibilité gustative nous a paru des plus prononcées. Si nous insistions avec la pince électrique, nous ne tardions pas à provoquer dans les parties voisines des mouvements antipéristaltiques tels, que le contenu de l'estomac s'échappait par l'orifice buccal. Le tube digestif de l'Écrevisse est donc susceptible de deux sortes de mouvements péristaltiques et antipéristaltiques.

Mais revenons à la lèvre antérieure.

Par sa forme, par son mode d'insertion, par ses mouvements et ses usages, elle nous a paru pouvoir être rapprochée jusqu'à un certain point de la langue des animaux vertébrés. Nous continuerons néanmoins à la désigner par le nom de *lèvre antérieure* ou de *labre* pour éviter toute confusion. Cet organe nous présente à examiner une surface externe, une surface interne, une extrémité libre et une extrémité adhérente ou base.

La face externe est en même temps antérieure.

Le tégument qui la recouvre offre une certaine consistance; elle est quadrilatère, un peu convexe, et présente chez l'Écrevisse, vers sa partie moyenne, une saillie assez considérable, évasée surtout vers la base de l'organe et irrégulièrement cruciale.

La face interne est en même temps postérieure ; c'est elle qui, par suite de mouvements alternatifs en avant et en arrière, presse sur les aliments, et contribue à les faire pénétrer dans la cavité buccale, en même temps qu'elle en perçoit le goût. Cette face chez l'Écrevisse est légèrement concave ; sa consistance est beaucoup plus molle que celle de la face externe. Chez le

(1) Pl. 6, fig. 9, A.
(2) Id., fig. 2, l et fig. 9, B.

Homard, sa concavité se trouve interrompue par un lobe médian (1) très-prononcé. Quoi qu'il en soit, cette face nous a paru éminemment sensible, et nous avons été amené à en faire l'examen microscopique.

Le tégument, loin de présenter un aspect homogène, était parcouru par un grand nombre de lignes (2).

Ces lignes, nettement parallèles, étaient un peu sinueuses ; elles s'écartaient de distance en distance pour contourner des espaces arrondis d'aspect différent.

Ces lignes, vues à un fort grossissement, paraissaient produites par des parties saillantes du tégument.

Quant aux espaces arrondis (3), ils offraient dans leur intérieur un assez grand nombre de petits cercles de dimensions fort restreintes et à contours nettement arrondis.

Ces cercles (4) à un plus fort grossissement, et en faisant varier le plan de l'objectif, se présentaient, comme les points d'insertion, de poils fort petits. Ceux-ci (5), à base assez étroite, allaient s'élargissant, pour se terminer bientôt par une extrémité effilée. Ils étaient assez pâles ; leurs contours étaient munis de filaments d'une ténuité extrême.

Ne pourrait-on pas les rapprocher des poils sensitifs que nous avons décrits à l'extrémité des antennes et de ceux que nous aurons un peu plus loin l'occasion d'étudier dans les cavités de la base des antennes internes ?

L'extrémité libre de la lèvre inférieure offre une échancrure médiane, à laquelle succèdent deux mamelons assez larges chez l'Écrevisse, assez étroits au contraire chez le Homard.

A ces mamelons font suite des bords plus ou moins sinueux formant les côtés latéraux du quadrilatère.

Quant à la base ou partie adhérente, elle est formée de deux feuillets assez écartés l'un de l'autre.

(1) Pl. 6, fig. 11, *a*.
(2) Id., fig. 10, *b*.
(3) Id., fig. 10, *b*.
(4) Id., fig. 10, *b'*.
(5) Id., fig. 10, *c*.

L'un de ces feuillets dit antérieur se fixe au bord correspondant de la carapace, et prolonge la face externe de l'organe. Le feuillet postérieur qui continue la face interne contribue à former la paroi correspondante de l'œsophage.

Le tégument qui recouvre l'organe dont nous nous occupons forme donc un véritable sac analogue au sac constitué par la muqueuse linguale.

Dans l'intérieur de ce sac se trouve pour parfaire la comparaison une masse charnue destinée à mouvoir l'organe.

Nous avons étudié la disposition de ces fibres musculaires chez le Homard (1); celles-ci se fixent aux parties voisines par cinq faisceaux.

Trois médians ont une direction antéro-postérieure ; les deux autres latéraux ont une direction transversale.

Parmi les trois faisceaux antéro-postérieurs, celui du centre (2) est formé de deux moitiés bien apparentes, les deux autres sont simples (3). Leurs diverses fibres s'écartent en éventail, de façon à venir s'attacher en partie par leur autre extrémité aux téguments du labre, en même temps qu'il y a des fibres qui passent d'un faisceau dans un autre.

Quant aux faisceaux transversaux (4), simples à leur partie moyenne, ils s'écartent à leurs deux extrémités. En dehors, ils se fixent aux parties voisines ; en dedans, ils s'entrecroisent avec les faisceaux précédemment étudiés.

Si nous considérons le mode d'insertion des fibres musculaires par rapport aux parois de la lèvre antérieure, nous trouvons une disposition rappelant celle du muscle hyoglosse.

Enfin nous avons pu étudier la distribution des filaments nerveux à ces diverses parties.

De chaque côté arriverait à l'organe en question une branche nerveuse.

(1) Pl. 6, fig. 11.
(2) Id., fig. 11, *a*.
(3) Id., fig. 11, *b b'*.
(4) Id., fig. 11, *c c'*.

Ce nerf (1) à un moment donné offre un renflement bien manifeste suivi d'une partie rétrécie, puis d'un nouveau renflement. Ce dernier renflement émet un certain nombre de rameaux terminaux ; trois nous ont paru se perdre dans les parties voisines.

Le quatrième, par son volume, continue le tronc principal ; il émet sur son parcours un très-grand nombre de rameaux secondaires, et il ne tarde pas à se diviser en deux branches. Ces dernières aboutissent à la partie médiane de l'organe.

Celle-ci reçoit donc quatre branches, deux de chaque côté.

Quant aux filets terminaux, vont-ils se rendre, du moins en partie, à la base des poils précédemment décrits. C'est ce que l'analogie nous permet de conclure ; mais l'examen direct n'a rien pu nous apprendre à ce sujet.

Organe de l'odorat.

M. Milne Edwards pense (*loco citato*, p. 113) que :

« La faculté de percevoir les corps placés à distance par l'intermédiaire des particules odorantes qui s'en dégagent existe aussi chez les Crustacés.

» Un procédé de pêche le plus employé pour prendre les Homards en donne la preuve : car c'est en plaçant des fragments de Crabes ou de Poissons dans des espèces de piéges nommés casiers qu'on les y attire, et non-seulement il est bien difficile de voir ce qui est dans l'intérieur de ces paniers, mais encore les Homards y viennent souvent pendant les nuits les plus obscures. Quant au siége de ce sens, on ne sait rien de positif. »

Cuvier et Duméril plaçaient l'odorat dans l'expansion membraneuse qui entoure les branchies.

Treviranus croyait que l'œsophage en était le siége.

Lyonnet et Marcel de Serres considéraient les palpes comme les organes de l'odorat.

Réaumur, Roesel et Carus l'attribuaient aux antennes.

De Blainville admettait que ce devait être à l'extrémité libre de ces organes.

(1) Pl. 6, fig. 12.

MM. Milne Edwards et Audoin avaient été conduits par leurs recherches à penser que le siége de cette fonction pouvait bien se trouver dans deux poches membraneuses, qu'on rencontre au-devant de la bouche et au-dessus des organes auditifs.

Rosenthal regarde comme l'organe de l'odorat une cavité particulière, qu'il a découverte à la base des antennes internes, et dont l'ouverture extérieure se voit à la face supérieure de ces organes.

Cette cavité a depuis été étudiée avec beaucoup de soin par M. Favre, M. Kroyer (*Mémoires de l'Académie de Copenhague*, 1859, t. IV, p. 287), enfin par M. Hensen (*Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*, février 1864).

Mais ce dernier auteur est arrivé à conclure que c'était là l'organe non pas de l'odorat, mais de l'ouïe.

Pour notre part, nous pensons que le sens de l'odorat pourrait bien avoir pour siége deux cavités (1), relativement considérables, venant s'ouvrir au-dessus et un peu en dehors de l'insertion des tubercules optiques.

Ces cavités sont contenues dans deux éminences (2) aplaties de haut en bas, recourbées sur elles-mêmes de façon à présenter deux faces : l'une supérieure, l'autre inférieure ; deux bords : l'un externe concave, l'autre interne convexe ; enfin deux extrémités : l'une close, située au point de réunion des deux bords et tournée en dehors, l'autre ouverte, aboutissant à l'endroit où le bouclier céphalo-thoracique se soude avec l'arceau inférieur du premier segment céphalique.

Les éminences en question ne sont, en réalité, que des dépressions du tégument dont le principal usage, au premier abord, paraît être de donner attache aux muscles antérieurs de l'estomac qui les masquent plus ou moins complétement.

Mais, tandis que les apodèmes, uniquement destinées à des insertions musculaires, sont constituées par deux feuillets intimement soudés ou en contact parfait, quand la soudure est moins complète, ici les feuillets tégumentaires ne se réunissent qu'au

(1) Pl. 6, fig. 13, 14, 15, 16, 17.
(2) Id., AA'.

niveau de leurs bords et de leur extrémité postérieure, de façon à constituer une cavité destinée, sans aucun doute, à des usages tout spéciaux.

Ce qui a contribué à nous confirmer dans cette opinion, c'est que la dépression tégumentaire en question reçoit un et peut-être même deux filets nerveux importants, provenant de cette branche crânienne que l'on avait considérée, jusqu'ici, comme se distribuant uniquement au tégument des portions antérieures de la région céphalique.

Ajoutons que la forme, les dimensions, le mode d'ouverture de la cavité en question dans le voisinage des tubercules optiques et des ampoules auditives, la minceur des parois et la structure spéciale de leur surface interne, nous paraissent également bien se prêter à l'hypothèse que ce soit là le siége de l'odorat.

Ces dépressions du tégument forment, comme nous l'avons déjà dit, dans l'intérieur de la carapace, des sortes d'éminences aplaties et recourbées sur elles-mêmes.

Pour les découvrir (1), il suffit d'enlever la portion du tégument constituant la paroi supérieure de cette sorte d'éperon qui représente l'extrémité antérieure du bouclier céphalo-thoracique.

On peut alors reconnaître que la face supérieure (2) des éminences en question regardant également un peu en avant, est légèrement convexe.

La face inférieure (3), qu'on arrive à mettre à découvert en enlevant avec précaution les fibres musculaires qui s'y attachent, offre une concavité correspondante.

La paroi qui la constitue s'amincit de plus en plus, notamment vers sa partie moyenne où aboutit une branche nerveuse.

Le bord externe (4) présente une concavité beaucoup moins étendue que la convexité du bord interne (5).

Ces deux bords sont minces, ainsi que l'extrémité en cul-de-

(1) Pl. 6, fig. 15.
(2) Id., fig. 13-16, *a*.
(3) Id., fig. 14-17, *p*.
(4) Id., fig. 16 et 17, *m*.
(5) Id., fig., 16 et 17, *h*.

sac qui les réunit. Cette extrémité (1), parfois arrondie, parfois se terminant en pointe, est dirigée en dehors.

L'orifice (2) qui met en communication la cavité de l'éminence avec l'extérieur s'ouvre au-dessus et un peu en dehors de l'insertion des tubercules optiques (3).

Il est irrégulièrement ovalaire.

La lèvre inférieure de l'orifice présentant une légère 'convexité est garnie de poils assez nombreux qui se prolongent dans le tiers inférieur de la cavité.

Les insertions de ces poils recouvrent un espace triangulaire, car ils sont d'autant plus nombreux qu'on se rapproche du bord externe.

Ces poils, à contours plus ou moins sinueux, dépourvus de barbules et enchâssés dans un cercle corné, semblent complétement faire défaut au niveau de la lèvre supérieure de l'orifice qui est légèrement concave.

Si l'on étudie par transparence les deux parois limitant la cavité en question, on voit qu'elles s'amincissent considérablement dans leurs deux tiers postérieurs.

Cet amincissement est irrégulier, car ces parties présentent une série de points plus épais, bleuâtres, séparés par des lignes beaucoup plus minces.

Quant à la surface interne des parois, elle est formée par une série d'îlots ponctués, séparés par des lignes sans ponctuations.

Ce qui distingue ces ponctuations de celles que l'on rencontre en si grand nombre dans les différentes parties amincies du tégument, c'est qu'elles semblent toutes surmontées d'une petite saillie cunéiforme, de façon que l'intérieur des cavités olfactives serait tapissé d'une innombrable quantité de sortes de poils d'une petitesse extrême.

Quant aux nerfs qui se distribuent aux culs-de-sac, que nous considérons comme le siége de l'odorat, voici quelle est leur disposition.

(1) Pl. 6, fig. 16 et 17, *g*.
(2) Id., fig. 16, *o*.
(3) Id., fig. 18 et 16, B B'.

De la moitié antérieure des bords du cerveau (1) part un nerf (2), décrit depuis longtemps, comme destiné exclusivement au tégument des portions antérieures de la tête; ce nerf émet d'abord un filet transversal, destiné à la moitié supérieure de la cavité de l'antenne externe, puis le tronc nerveux, continuant son trajet, vient contourner le bord externe de l'éminence.

Un peu auparavant il émet un filet (3) qui vient aboutir manifestement à peu près au centre de la face inférieure, en un point aminci.

Quant à la face supérieure, peut-être reçoit-elle également un filet nerveux, peut-être même le nerf émané du cerveau s'y termine-t-il en grande partie, nous n'oserions toutefois l'affirmer, vu les difficultés que nous a présentées l'isolement du nerf à ce niveau.

Organe de l'ouïe.

Depuis longtemps déjà il a été reconnu que les Crustacés sont susceptibles de percevoir les sons, et que chez eux l'ouïe est même assez délicate.

C'est ainsi que, dans la pêche de quelques-uns d'entre eux, le silence est commandé.

Minasi rapporte que des Crabes enfermés dans un vase, grattant, frottant pour tâcher d'en sortir, restaient immobiles quand on venait à agiter une sonnette.

Quant au siége de l'organe de l'ouïe, bien des suppositions ont été faites.

L'attention des naturalistes a été tout d'abord attirée par deux petites saillies cylindriques, placées à la partie antérieure de l'orifice buccal (4).

Ces saillies présentant une ouverture fermée par une membrane, il y avait là une grande analogie de forme avec le tympan des Vertébrés.

Scarpa considérait cette membrane comme plane et entière.

(1) Pl. 6, fig. 14, *c*.
(2) Id., fig. 14, *d*.
(3) Id., fig. 14, *e*.
(4) Id., fig. 2, *t*.

Dugès reconnut qu'elle présentait une fente ou une ouverture oblongue, à laquelle faisait suite un cul-de-sac intérieur.

M. Milne Edwards considéra l'enfoncement situé au-dessus de l'orifice comme plus profond.

Quoi qu'il en soit, la plupart des auteurs s'accordaient pour regarder la saillie cylindroïde comme étant le siége de l'ouïe.

La membrane perforée représentait-elle un tympan comme le prétendaient Fabrice d'Acquapendente et Minasi?

Était-ce un labyrinthe rudimentaire, un sac vestibulaire avec sa fenêtre ovale, comme le croyait Scarpa?

Toutes ces interprétations sont devenues évidemment fausses du jour où M. Milne Edwards a reconnu que l'ouverture de la membrane dite tympanique devait être considérée comme l'orifice du canal excréteur d'une glande en forme de galette (1) située au-dessus, glande que, par suite de sa couleur, on peut désigner sous le nom de *glande verte.*

Nous avons été assez heureux pour rencontrer chez une Écrevisse une anomalie consistant dans la soudure des deux glandes, qui ne présentaient plus qu'un seul canal excréteur s'ouvrant à droite par l'orifice dit tympanique, de dimensions plus considérables que d'habitude.

Du côté gauche, on ne trouvait plus qu'un petit mamelon sans aucune trace de membrane ni d'ouverture.

L'orifice dit tympanique sert donc essentiellement à la sortie du produit de sécrétion de la glande verte.

L'attention des auteurs s'est ensuite portée sur une cavité découverte dans l'article basilaire de l'antenne interne par Rosenthal.

M. Favre en 1843 et M. Kroyer en 1859 (*Mémoires de l'Académie de Copenhague*, t. IV, p. 287) tendent à considérer cette cavité comme l'organe de l'ouïe.

M. Hensen (*Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*, février 1864) a repris cette idée, et a étudié l'organe en question chez un certain nombre de Crustacés.

Il a découvert dans cette cavité, tantôt ouverte, tantôt close,

(1) Pl. 6, fig. 1, F.

des poils de structure spéciale recevant à leur base l'insertion de filets nerveux.

Chacun de ces filets, qu'il appelle *chorda*, s'attacherait, d'une part, à la languette, sorte d'appendice présenté par la base du poil, et d'une autre part à une sorte de masse ganglionnaire terminant le nerf auditif.

Enfin la cavité auditive renfermerait de véritables otolithes communiquant des vibrations aux poils.

Nous avons repris cette étude chez l'Écrevisse et le Homard, et nous avons pu constater quelques détails nouveaux, tant sur la situation et la forme des poils auditifs que sur les otolithes et sur la cavité qui les renferme.

Nous commencerons par l'étude de cet organe chez le Homard, où le sac auditif se trouvant complétement clos, et en rapport par sa face supérieure avec un véritable tympan, semble représenter une oreille plus parfaite que chez l'Écrevisse.

Chez cette dernière, en effet, le sac auditif est ouvert à sa partie supérieure, et la membrane tympanique du Homard est remplacée par une rangée de poils serrés les uns contre les autres, interrompant une communication trop facile avec le dehors, et contribuant par leur élasticité à transmettre les ondes sonores dans l'intérieur de la cavité auditive.

Cette communication directe du sac auditif avec le dehors avait tout d'abord donné lieu à d'autres hypothèses sur le rôle de cette cavité.

C'est ainsi que Rosenthal l'avait considérée comme l'organe de l'odorat.

Mais l'étude de cette cavité, complétement close chez le Homard, doit faire cesser toute espèce d'incertitude.

L'article basilaire de l'antenne interne du Homard présente irrégulièrement la forme d'une pyramide à trois pans, dont une des faces est tournée en haut, tandis que les deux autres regardant l'une en bas et en dehors, et l'autre en bas et en dedans, sont réunies par un angle très-arrondi.

La face supérieure est la plus considérable; elle présente une dépression ovalaire à grand axe, dirigé en avant et en dedans.

La partie antérieure de l'ovale offre une saillie dure et bru-

nâtre, à laquelle fait suite une membrane, que l'on peut considérer comme un véritable tympan (1).

Le tiers antérieur de cette membrane est masqué par des poils, qui pourraient faire croire, par analogie avec ce que l'on trouve chez l'Écrevisse, à une ouverture sous-jacente.

Mais, en réalité, il n'en est rien, la membrane se continuant jusqu'au tubercule antérieur.

Quant à la cavité de l'article basilaire, on peut, par le simple examen de l'ouverture de sa base, reconnaître qu'elle est en grande partie remplie par une sorte de sac.

Mais pour l'étudier plus complétement, il est nécessaire d'enlever les deux faces inférieures de la pyramide en ménageant la vésicule contenue.

On peut alors reconnaître que celle-ci (2) est libre de toute espèce d'adhérence non-seulement avec la face inférieure, mais encore avec la face supérieure, de telle sorte qu'il y a simple contact entre la face supérieure de la vésicule et la membrane tympanique.

La vésicule auditive est irrégulièrement ovoïde, ce qui permet de lui considérer deux faces et deux extrémités.

L'extrémité postérieure (3) est libre ; elle s'incline un peu en dedans, et présente le commencement de deux sillons (4), dont l'externe est le plus considérable, sillons que l'on retrouve à la face supérieure.

L'extrémité antérieure (5) se continue avec la partie extérieure de la paroi supérieure de l'article correspondant. Cette paroi se dédouble-t-elle pour former la vésicule, ou bien le prolongement qui en émane se recourbe-t-il en bas ou en haut, de façon à renfermer dans son intérieur les poils qui naissent normalement à l'extérieur du tégument? Nous pencherions plutôt pour cette dernière hypothèse.

La face inférieure (6) est de beaucoup la plus importante ; elle

(1) Pl. 7, fig. 6, b.
(2) Id., fig. 6-7 et 8, *c*.
(3) Id., fig. 6 et 7, *d*.
(4) Id., fig. 7, *e*, *e*.
(5) Id., fig. 7 et 8, *g*.
(6) Id., fig. 8 et 9.

présente un peu en dedans une sorte de fosse ovale (1), dont le contour inférieur est formé par une ligne courbe (2) plus épaisse et plus consistante que le reste des parois de la vésicule.

Grâce à la demi-transparence de celle-ci, on peut la transporter sur le porte-objet du microscope, de façon à étudier en place tous les détails tant extérieurs qu'intérieurs de la face que nous étudions.

On voit alors en dedans de la ligne courbe précédemment décrite une autre ligne d'une régularité parfaite (3), formée par une série de tout petits cercles du plus joli effet.

En faisant varier le champ du microscope, on reconnaît que c'est la base d'autant de poils dont le sommet se dirige en haut.

La ligne courbe formée par leur implantation cesse en arrière et en dedans, et se continue en avant avec une surface irrégulière (4) toute parsemée de poils, dont les dimensions paraissent bien moindres que les poils de la ligne courbe.

Concentriquement à cette ligne en existe une autre (5) moins appréciable au premier abord, et formée par des poils qui se présentent de cinq à un de front, selon qu'on la suit d'avant en arrière.

Cette seconde ligne semble le prolongement de l'amas antérieur de poils.

Si maintenant nous étudions la ligne de consistance plus dure formant le rebord externe de la fosse ovale, cette ligne se présente comme une bande plus opaque que le reste de la paroi, et offrant de petits amas de poils séparés par des intervalles inégaux (6).

Chacun de ces amas renferme de quatre à dix poils.

Il y a donc en réalité, à l'extrémité antérieure de la paroi inférieure, un amas assez considérable de poils, d'où partent trois lignes courbes formées par des appendices analogues.

Tout le reste de la paroi en est complétement dépourvu, et

(1) Pl. 7, fig. 8-9, *h*.
(2) Id., fig. 8-9, *i*.
(3) Id., fig. 3, *j*.
(4) Id., fig. 9-10.
(5) Id., fig. 9, L.
(6) Id., fig. 9, *i*.

permet d'apercevoir par transparence des otolithes (1), abondant surtout dans les parties déclives.

La paroi supérieure présente deux sillons longitudinaux qui lui donnent un aspect irrégulier (2).

Mais sa minceur et sa transparence sont les mêmes dans tous ses points.

On n'y aperçoit pas trace de poils, mais seulement quelques otolithes.

Les ondes sonores viennent donc frapper la membrane tympanique extérieure.

Puis elles se transmettent à la paroi supérieure de la vésicule ; elles mettent en mouvement les otolithes contenues dans son liquide intérieur.

Les otolithes enfin viennent frapper les poils qui tapissent la paroi inférieure du sac auditif.

Les vibrations se transmettent par leur intermédiaire et par les filets nerveux qui leur font suite à l'épanouissement terminal du nerf acoustique.

L'étude de la surface intérieure de la vésicule nous permet de retrouver les divers détails donnés précédemment.

Les poils auditifs peuvent, selon leurs dimensions, se diviser en grands et petits.

Les grands (3) se rencontrent sur les trois lignes courbes de la face inférieure.

Quant à la surface plus ou moins irrégulière, à laquelle aboutissent ces trois lignes, elle présente surtout des poils (4), dont les dimensions atteignent à peine la moitié ou même le tiers des précédents.

Tout le reste de la face inférieure est tapissé de filaments extrêmement courts et grêles, qu'un examen attentif permet de reconnaître comme des poils tout à fait rudimentaires (5).

(1) Pl. 7, fig. 9, M.
(2) Id., fig. 7.
(3) Id., fig. 10, A, B.
(4) Id., C.
(5) Id., D.

Les poils de grande dimension, effilés à leur extrémité (1), vont augmentant d'abord régulièrement de volume, puis ils présentent une légère courbure (2) dans leur point le plus large, et diminuent très-rapidement, de façon à s'insérer par une partie très-rétrécie (3) sur une sorte d'anneau qui constitue leur base (4).

Ils sont donc en réalité irrégulièrement calibrés, et obliques sur leur surface d'insertion.

Ils sont limités par un contour très-accentué, présentant sur toute leur longueur des barbules très-fines (5).

Leur contenu est complétement transparent.

D'après M. Hensen (*loco citato*), ces poils auditifs sont implantés sur un pore de la membrane de chitine. Le bourrelet qui entoure ce pore s'élève d'un seul côté pour former une dent (6).

Le tronc du poil ne repose pas directement sur ce pore ; mais il est porté par une membrane très-mince, souvent dilatée, de manière à former une ampoule à la base du poil.

Le tronc de chaque poil présente une espèce d'appendice (la languette), auquel le nerf du poil vient s'attacher.

Au moment de la mue, les poils auditifs se détachent avec le reste de la carapace; on en voit alors de nouveaux invaginés se retournant en même temps que les anciens poils tombent.

Les poils du Homard, d'après le même auteur, n'entreraient pas en rapport avec les otolithes, tandis que chez l'Écrevisse leurs pointes recourbées viendraient se loger entre ces petites pierres.

Les otolithes varient beaucoup comme dimensions, comme couleur et comme forme.

Il y en a de complétement transparentes (7), d'autres légèrement jaunâtres (8), d'autres d'un brun foncé. Nous en

(1) Pl. 7, fig. 10, A-*a*.
(2) Id., A-*b*, B-*b*.
(3) Id., B-*c*.
(4) Id., A-*d*, B-*d*.
(5) Id., A-*e*.
(6) Id., A-*f*.
(7) Id., fig. 11, *a*.
(8) Id,, *b*.

avons vues qui représentaient des cristaux rectangulaires bien réguliers (1).

La plupart sont ovalaires ou limités par des contours plus ou moins irréguliers.

Il en est qui se trouvent parsemées de ponctuations (2). Sont-ce des perforations destinées à recevoir le sommet des poils? Sont-ce au contraire des granules très-fins déposés à la surface d'une otolithe?

Quant à leur structure, il en est qui présentent des traces très-nettes de lignes concentriques (3).

Nous en avons même trouvées, bien qu'en beaucoup plus petit nombre, dans lesquelles on voyait une série de minces couches emboîtées les unes dans les autres et recouvrant un noyau central (4).

Ces diverses otolithes se forment évidemment sur place; peut-être sont-elles le résultat d'une sorte de sécrétion, ou mieux d'une exfoliation de la partie correspondante de la carapace.

Et, en effet, un examen attentif de la surface extérieure de la carapace permet, chez des Écrevisses conservées pendant un certain temps, d'y reconnaître une sorte de poussière brunâtre provenant évidemment de l'exfoliation du tégument.

Pourquoi un travail analogue ne se passerait-il pas dans l'intérieur de la vésicule auditive?

Quant à la ligne courbe semi-opaque de la face inférieure (5), elle paraît parsemée de petits îlots séparés par des lignes plus claires.

A un grossissement considérable, ces petits îlots se montrent formés de points opaques accumulés les uns contre les autres.

Passons à la description de l'appareil auditif de l'Écrevisse. L'article basilaire de l'antenne interne dans lequel il est logé

(1) Pl. 7, fig. 11, *c*.
(2) Id., *d*.
(3) Id., *e*.
(4) Id., *f*.
(5) Id., fig. 9, *i*.

présente, comme chez le Homard, la forme d'une pyramide irrégulièrement triangulaire (1).

La plus petite de ses faces regarde en dedans et s'applique contre la face interne de l'autre antenne.

Une autre face plus étendue est à la fois inférieure et externe.

Enfin, la plus considérable des trois regardant en haut (2) est remarquable par la présence d'un orifice qui fait communiquer le dehors avec une cavité ampullaire renfermée dans l'intérieur de l'antenne.

Cet orifice (3) est plus ou moins masqué par une série de poils dirigés transversalement de dedans en dehors (4) et s'insérant sur la lèvre de l'orifice (5).

Ces poils qui simulent par leur disposition les cils de nos paupières sont parallèles, de longueur inégale, les plus courts en avant.

Leurs contours sont beaucoup plus accentués que ceux de poils que nous décrirons plus loin dans l'intérieur de l'ampoule. Ils vont s'effilant régulièrement de la base au sommet et sont munis sur toute leur longueur de barbules. Leur base repose sur un petit mamelon hémisphérique. Tous ces mamelons juxtaposés en ligne droite figurent comme un bourrelet.

La cavité des poils semble complétement indépendante de la cavité des mamelons qui les supportent.

Ces poils ont évidemment pour fonction d'interrompre jusqu'à un certain point la communication du sac auditif avec le dehors et de se prêter par leur élasticité à la transmission des ondes sonores.

Ils sont les équivalents de la membrane tympanique fermée de toutes parts chez le Homard.

Quand on a enlevé ces poils, on peut se rendre compte de la forme de l'orifice (6).

(1) Pl. 6, fig. 2, *j*.
(2) Pl. 7, fig. 12, A.
(3) Id., *a*.
(4) Id., *b*.
(5) Id., *c*.
(6) Id., fig. 13, *a*.

Il est très-irrégulièrement quadrilatère, le bord postérieur présentant une petite saillie.

Il semble que la paroi supérieure de l'article basilaire se déprime intérieurement de façon à constituer une vésicule plus ou moins ovalaire.

La face interne de la vésicule représente donc la face extérieure du tégument, et il est tout naturel qu'elle soit comme elle parsemée de poils.

Ces poils sur le contour de l'orifice présentent une forme et une destination spéciales.

Chez le Homard, la paroi supérieure de l'article basilaire se déprimerait également, mais la trace extérieure de cette dépression disparaîtrait par suite de la soudure des bords de l'orifice.

Mais pour que la transmission des ondes sonores soit encore possible, la portion du tégument correspondant à la face supérieure de la vésicule reste molle de façon à constituer un véritable tympan.

Mais arrivons à l'étude de la vésicule auditive chez l'Écrevisse (1).

Elle remplit presque toute la cavité de l'article basilaire au niveau de la face supérieure duquel elle s'ouvre.

C'est une sorte d'ampoule représentant la moitié d'un ovale assez régulier.

La grosse extrémité (2) de l'ovale est dirigée en arrière et sa petite extrémité (3) se prolongeant en pointe est tournée en avant.

Cette vésicule est complétement libre par rapport à la paroi inférieure de l'article; elle n'adhère à la paroi supérieure qu'au niveau de son orifice. Sa surface interne offre inférieurement les points d'insertion des poils auditifs.

Ces points d'insertion (4) se présentent comme des cercles

(1) Pl. 7, fig. 13-14,
(2) Id., *b*.
(3) Id., fig. 14, *c*.
(4) Id., fig. 15-16, *a*.

plus ou moins irréguliers entourés par un contour fort accentué.

Au centre du cercle ou près de ses bords, suivant que la portion en question est vue de face ou de profil, on aperçoit une sorte de ponctuation représentant sans doute l'extrémité de la languette.

La circonférence et la ponctuation centrale paraissent à peu près situées sur le même plan, car elles acquièrent leur plus grand degré de netteté en même temps.

Si l'on change le plan d'observation, le point d'insertion perdant de sa netteté on aperçoit la base même du poil.

Cette base ne paraît pas appliquée directement sur la circonférence précédemment décrite, mais semble être supportée par un bourrelet d'aspect fort pâle et limité par un contour peu accusé, ce qui semble indiquer que la substance qui le constitue est fort mince, sans doute membraneuse.

Le bourrelet de support est variable comme épaisseur.

La base du poil qui s'y insère le plus souvent ne se trouve pas parfaitement perpendiculaire au cercle, mais son axe est généralement un peu incliné en même temps que courbé (1).

Ces insertions de poils paraissent se faire sur une surface représentant une sorte de croissant.

Les poils sont insérés de deux à quatre sur la même ligne.

Ces détails sont moins faciles à étudier que chez le Homard où les parois de la vésicule offrent une transparence bien plus grande.

Quant au poil lui-même (2), il est fort pâle; il diffère d'aspect dans ses trois quarts inférieurs et son quart supérieur.

D'un calibre plus considérable dans ses deux tiers ou trois quarts inférieurs, il se trouve muni à ce niveau de légères barbules (3).

Son quart ou son tiers supérieur beaucoup plus grêle se terminant en pointe est le plus souvent coudé sur l'autre portion

(1) Pl. 7, fig. 15, *b*.

(2) Id., fig. 15 et 16, A.

(3) Id., fig. 16, C.

et dépourvu de barbules (1). C'est cette portion qui est généralement engagée entre les otolithes (2).

Celles-ci se présentent comme de petits grains de volume et de couleur variables.

La plupart sont jaune brunâtre; il en est de rougeâtres, de noirâtres, peu offrent une transparence complète.

Leurs dimensions varient également.

La plupart sont fort petites; d'autres plus considérables ont un contour arrondi, mais assez irrégulier.

Bien qu'assez irrégulièrement disséminés, ces grains semblent surtout abondants au niveau de la partie centrale de la face inférieure vers laquelle paraissent dirigées la plupart des extrémités terminales des poils.

M. Hensen considère les otolithes de l'Écrevisse comme provenant du dehors. Ce serait l'animal lui-même qui les introduirait.

Il nous semble bien difficile d'admettre cette hypothèse.

Les otolithes de l'Écrevisse présentent beaucoup d'analogie avec celles du Homard, qui évidemment ne viennent pas du dehors.

Nous serions donc porté à considérer les otolithes de l'Écrevisse comme produites par un phénomène de même ordre que l'exfoliation de la carapace, parfois si appréciable chez ces animaux.

En grattant la surface de la cupule, on arrive à faire disparaître les otolithes et les poils dont il ne reste plus que les points d'insertion.

La paroi de la vésicule se présente alors comme une lamelle parsemée de petits cercles criblés de ponctuations comme chez le Homard.

Ces ponctuations en se groupant constituent, en certains points de cette lamelle, un très-grand nombre de petits hexaèdres situés les uns contre les autres et séparés par des contours plus pâles.

(1) Pl. 7, fig. 15 et 16, *d.*

(2) Id., fig. 15, B.

La lamelle n'a pas partout la même consistance; en certains points, simulant comme des lignes concentriques, elle devient complétement membraneuse (1).

Ces lignes membraneuses se trouvent surtout à la face inférieure au point d'épanouissement du nerf auditif.

Celui-ci (2) prend son origine sur la partie inférieure de la face antérieure du cerveau.

Son tronc est d'abord simple, cylindrique; puis bientôt il se renfle légèrement, et de ce renflement partent deux branches.

L'une, longue, cylindrique, régulière, va se distribuant aux différents articles de l'antenne interne.

L'autre, courte et cylindrique, se termine par une sorte de renflement plus ou moins arrondi, duquel part un assez grand nombre de branches terminales s'irradiant en divers sens.

L'épanouissement terminal du nerf s'applique sur la face inférieure de la vésicule auditive au point même d'insertion des poils auditifs.

D'après M. Hensen, du ganglion terminal du nerf partiraient de minces filets nerveux (*chorda*) qui iraient s'attacher à la languette des poils auditifs. Chaque chorda se romprait au moment de la mue, puis se reproduirait.

Le même auteur a établi des expériences physiologiques pour amplifier le sens de l'ouïe chez les Crustacés.

Il met un Palemon dans de l'eau renfermant de la strychnine, de façon à augmenter le pouvoir réflexe des centres nerveux.

Le Crustacé répond alors par des bonds énergiques au moindre bruit.

Quant au mode de vibration des poils auditifs, M. Hensen l'a constaté directement.

« Si, dit-il, on fixe attentivement le point d'attache de la corde nerveuse à la languette, pendant qu'on fait jouer par un instrument différentes notes, on voit le poil entrer en vibration

(1) Pl. 7, fig. 14, *d*.
(2) Pl. 6, fig. 5.

pour certains notes; les poils voisins seraient ébranlés par d'autres notes. »

Les Crustacés pourraient donc apprécier jusqu'à un certain point les diverses modifications du son.

Organe de la vue.

L'œil de l'Écrevisse nous semble pouvoir être assimilé sous tous les rapports aux autres appendices que nous avons eu occasion d'étudier jusqu'ici.

Comme ces appendices, il est formé d'articles superposés et mobiles.

Cette mobilité le distinguerait de ce que l'on trouve chez d'autres Crustacés, chez les Insectes et les Arachnides, où l'œil, complétement immobilisé, peut recevoir des rayons lumineux de presque tous les points de l'horizon, grâce, soit à l'étendue de sa surface si celle-ci est unique, soit au nombre et à la situation de ses divers éléments si ceux-ci sont éloignés les uns des autres.

Cette mobilité de l'œil des Crustacés supérieurs leur formerait d'une autre part un point de contact avec les Vertébrés.

Dugès rappelle à ce sujet que l'œil des Raies, des Squales, bien que renfermé dans un orbite, n'en est pas moins articulé sur un pédicule cartilagineux.

Si l'œil de l'Écrevisse est construit sur le plan général de ses autres appendices, si pendant la période embryonnaire cette analogie est des plus complètes, par suite des développements ultérieurs, il nous montre toutes les modifications que peut subir un organe pour s'adapter à des fonctions toutes spéciales.

Si les pattes-mâchoires offrent à l'étude des transitions naturelles entre les pattes proprement dites, les mâchoires et les mandibules, les antennes forment également le passage entre les pattes et les yeux.

Nous avons déjà vu comment la sensibilité dans les appendices ambulatoires se trouvait beaucoup plus prononcée dans les articles terminaux; comment cette sensibilité avait son

explication toute naturelle dans la présence de poils spéciaux. Les pattes, on peut le dire, servent principalement à la locomotion, accessoirement à la sensibilité.

Dans les antennes, la partie locomotrice se trouve sacrifiée à la partie sensitive; autrement dit, les articles terminaux prennent un développement inusité ainsi que les poils spéciaux comme organes du toucher.

L'œil lui-même n'est qu'un organe de sensibilité, aussi la portion basilaire s'annihilera-t-elle par rapport à la portion terminale. Là, plus de nécessité de portions terminales susceptibles par leur allongement d'aller au-devant des objets; aussi l'œil est-il relativement court par rapport aux antennes.

La mobilité des articles terminaux des antennes, si favorable au tact, devient complétement inutile dans l'œil; aussi y a-t-il fusion de tous ces articles en une seule masse.

Enfin, le tégument de cet article unique présente derrière une lame transparente des prolongements sensitifs internes offrant peut-être quelque analogie avec les prolongements sensitifs externes des organes du tact.

Toujours est-il que ces parties sensitives, dans les organes de la vue comme dans les organes du toucher, sont des dépendances intimes de la peau.

Nous étudierons successivement les tubercules optiques dans leur enveloppe extérieure et dans les parties qui y sont contenues.

Les tubercules optiques nous ont paru formés de deux articles : l'un, basilaire, fort peu appréciable; l'autre, terminal, résultant de la fusion et du défaut de développement des cinq autres articles que l'on trouve dans les autres membres.

L'article basilaire, tout à fait rudimentaire, ne se traduit guère que par un petit cercle bleuâtre plus consistant que les parties voisines et plus large à sa partie supérieure qu'en bas. Il s'insère par une membrane molle en dedans à la pièce sternale, qui ici nous paraît être restée membraneuse, et en dehors à la pièce épimérienne, développée et dure.

Les deux pièces épimériennes, séparées à leur partie infé-

rieure, paraissent tendre à converger vers leur partie supérieure, de façon à former comme une sorte de porte à arceau arrondi (1).

L'article basilaire est susceptible de mouvements ayant pour résultat d'élever et d'abaisser l'œil.

Le tubercule optique proprement dit est large et évasé à sa partie inférieure. Il se continue à ce niveau par une membrane molle, fort étendue, surtout en dedans, avec l'article basilaire. Cette articulation, qui se retrouve absolument comme direction dans les autres membres, est telle que le tubercule optique peut être porté en dehors et en dedans.

L'œil de l'Écrevisse est donc susceptible de quatre mouvements : en haut, en bas, en dedans et en dehors.

Le sommet du tubercule optique s'arrondit et s'évase insensiblement; à sa partie terminale il cesse d'être dur et opaque pour devenir membraneux.

La forme de cette cornée est irrégulièrement ovalaire à sa partie supérieure et inférieure, La substance dure empiétant sur le côté interne et externe.

Avant de passer à l'étude des parties constitutives de l'œil, disons quelques mots de sa sensibilité aux agents extérieurs.

Cette sensibilité est purement tactile, c'est-à-dire que le contact seul d'un objet matériel détermine le retrait de l'œil dans cette sorte d'orbite constituée par les parties environnantes.

La lumière, quelque vive qu'elle soit, laisse toujours l'œil immobile.

Nous n'en citerons pour exemple que le fait suivant :

Pour étudier au microscope par réflexion la surface extérieure de la cornée de l'œil, nous avons fait arriver sur ce point la lumière d'une forte lampe concentrée à la fois par un miroir concave et par une lentille fortement convergente.

Dans ce cas, vu le rapprochement de la lampe de l'œil de l'Écrevisse, il y avait non-seulement concentration de lumière,

(1) Pl. 6, fig. 3, n.

mais encore de chaleur. La lumière était telle que nous avons pu étudier, même à un fort grossissement, les moindres détails de chacune des cornées partielles constituant autant de mailles à la cornée générale, et néanmoins l'œil de l'Écrevisse a gardé pendant toute la durée de l'examen, c'est-à-dire pendant plus d'une heure, une immobilité complète.

L'œil ne se meut donc que quand il est directement atteint. Quel que soit le degré de rapprochement du corps qui le menace, s'il n'y a point contact, il y a immobilité du tubercule optique.

Parfois même, cette immobilité persiste encore alors qu'on le touche et même qu'on le froisse assez vivement.

L'œil chez la même Écrevisse, selon les moments, se meut ou reste immobile dans les diverses circonstances dont nous venons de parler.

A plus forte raison rencontre-t-on de grandes variations d'une Écrevisse à une autre.

Mais, d'autre part, il faut bien avouer que la plupart des Écrevisses soumises à nos expérimentations sont loin d'avoir leur vivacité primitive.

En général, la sensibilité paraît d'autant plus marquée que l'Écrevisse a plus de force et de vivacité.

Dans quelques cas heureux, non-seulement l'œil lui-même s'est montré d'une grande sensibilité, mais encore, bien qu'à un moindre degré, son support opaque.

Il en a été de même d'un faisceau de poils voisins.

En effet, dans la cavité orbitaire, en avant de l'œil, se trouve un faisceau de poils fort appréciable chez les Écrevisses de grandes dimensions, alors surtout qu'on les examine dans l'eau.

Ce faisceau de poils se subdivise en deux portions : l'une, supérieure, s'insérant sur les côtés de la face inférieure de l'éperon ; l'autre, sur le bord de la pièce basilaire de l'antenne interne. Ces poils paraissaient doués dans les cas en question d'une assez grande sensibilité, car dès qu'on les touchait l'œil rentrait dans l'orbite et la cornée venait se cacher derrière ce

faisceau de poils. Ne serait-ce pas là le cas normal chez les Écrevisses non encore affaiblies et vivant en liberté?

Ces poils joueraient-ils un rôle analogue à celui des paupières des animaux supérieurs?

Ils paraîtraient destinés, en effet, à prévenir pour ainsi dire l'œil (moins protégé en avant qu'en arrière) du danger qui peut le menacer en avant.

Ils le protégeraient et pourraient même débarrasser la cornée des substances étrangères qui s'y seraient déposées et obstrueraient le champ de la vision.

Dans les cas dont nous parlons, si l'on recouvre de sable l'œil de l'Écrevisse, elle le retire dans l'orbite derrière les poils en question et l'y maintient un certain temps.

Avant de passer à la description des parties constitutives de l'œil de l'Écrevisse, nous rappellerons rapidement les principales recherches des auteurs sur les yeux composés des Articulés.

Leur attention a tout d'abord été attirée par la lame extérieure à facettes que Strauss considérait comme formée par la soudure des cristallins, mais que la majorité des auteurs regarde comme une véritable cornée générale.

Cuvier et Treviranus pensaient que cette cornée générale était tapissée sur toute son étendue par une couche pigmentaire.

L'impossibité d'expliquer dans ces conditions le mécanisme de la vision a fait admettre à Marcel de Serres (*Mémoires sur les yeux compos. et les yeux liss. des Insectes,* Montpellier, 1813) qu'à chaque cornéule devait correspondre une petite ouverture, véritable pupille permettant le passage des rayons lumineux.

Ces ouvertures ont été démontrées par Dugès (*Traité de physiolog. comparée*, t. I, p. 327).

Quant aux corps hyalins cylindro-coniques qui se trouvent immédiatement appliqués derrière les facettes de la cornée générale, ils ont été découverts chez l'Abeille par Swammerdam (*Biblia naturæ,* tab. xx), chez le Papillon du *Cossus Ligniperda* par Lyonnet, dans la Blatte orientale par Treviranus. Dugès (*loco citato*, page 326) les décrit chez les Libellules;

Will André (*Philosoph. Transact.*, t. LXXII) chez les Limules; Swammerdam (*Collect. académiq.*, part. étrang., t. V, p. 130) chez le Pagure.

L'étude de ces mêmes éléments chez l'Écrevisse est due à Cavolini (*Memoria sulla generazione dei Pesci e dei Granchi*).

Les recherches les plus approfondies qui aient été faites chez les Insectes et les Crustacés sont dues à Müller (*Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes*, Leipzig, 1826).

Quelle est la valeur anatomique de ces corpuscules? Sœmmerring fils les considérait comme représentant la rétine. M. Milne Edwards est porté à les regarder comme de véritables cristallins. D'autres auteurs les assimilent aux corps vitrés.

Pour notre part, nous serions disposé à les considérer comme représentant à la fois le cristallin et le corps vitré.

Chez l'Écrevisse, en effet, les organes en question se composent très-nettement de deux portions distinctes : l'une, antérieure (1), de beaucoup la plus petite, à convexité tournée en avant; l'autre, postérieure, plus allongée, cylindro-conique (2).

Cette distinction est moins appréciable chez la Langouste, où néanmoins les corps cylindro-coniques présentent à leur partie antérieure une lamelle très-appréciable.

Ne pourrait-on pas admettre que chez d'autres Crustacés, le Crabe maculé par exemple, le dédoublement en question devenant complet, on trouverait derrière la cornée générale une double couche, ainsi que le décrit M. Milne Edwards (*loco citato*, p. 120) : la première de ces couches ne pourrait-elle pas être assimilée à l'ensemble des cristallins et l'autre à l'ensemble des corps vitrés?

En arrière des corps hyalins cylindro-coniques se rencontre une multitude de cordons plus ou moins allongés, plus ou moins flexueux, que la plupart des auteurs considèrent comme de nature nerveuse.

L'examen de l'œil du Homard a fait concevoir à M. Milne

(1) Pl. 7, fig. 1 et 2, *s*.

(2) Id., *b*.

Edwards (*loco citato*, p. 119) quelques doutes sur cette détermination, et il tendrait à regarder les filaments en question comme de véritables corps vitrés.

Mais la longueur et les courbes présentées par ces éléments chez la Langouste ne nous semblent guère compatibles avec cette opinion.

Nous croyons pour notre part pouvoir considérer ces filaments comme des expansions nerveuses qui nous ont paru pouvoir être suivies, jusqu'au renflement terminal du nerf optique, à travers une série de couches que nous nous proposons de décrire plus loin.

Mais revenons à la description de ces diverses parties chez l'Écrevisse.

Parmi les parties contenues dans l'intérieur des tubercules oculaires, les unes nous semblent, par analogie du moins, une dépendance immédiate du tégument.

Telle est la lame transparente considérée comme une cornée commune, tels sont ces petits organes spéciaux qu'on a cru pouvoir assimiler à des cristallins et à des corps vitrés.

Les autres parties de nature nerveuse dépendent évidemment du nerf optique.

Quant au pigment, si variable comme abondance et même comme coloration suivant les points que l'on considère, il se trouve interposé entre toutes ces parties.

La cornée peut être étudiée à la lumière réfléchie sur l'Écrevisse vivante, ainsi que nous le disions plus haut.

La cornée générale est formée d'une série de cornées dont la plupart rentrent dans le type quadrilatère. C'est tantôt un carré véritable à côtés perpendiculaires les uns sur les autres.

D'autres fois, c'est un losange ou un carré à côtés inégaux.

Nous avons également observé des facettes à cinq, à six et parfois même à sept côtés.

Du reste, ces diversités de forme étant dues à la juxta-position des différentes facettes, on en rencontre toujours un très-grand nombre de même forme constituant un espace plus ou moins étendu; puis, quelques-unes de ces facettes venant à se

modifier sur leur côté périphérique, les formes varient et l'on tombe dans un autre type.

La transition des différentes formes que nous avons signalées se fait d'une façon insensible, mais il est parfois possible de saisir les formes intermédiaires.

Les carrés réguliers nous ont paru dominer dans les parties centrales.

Puis, l'angle formé par les bords venant à varier, on passe insensiblement au losange.

Enfin, les angles supérieurs et inférieurs des losanges s'émoussant de plus en plus, on arrive à l'hexagone, parfois au pentagone quand un des angles seulement est remplacé par une ligne droite.

Enfin, sur le pourtour dont nous nous sommes peu à peu rapproché se montrent des formes encore plus irrégulières.

Le passage de la cornée transparente au tégument opaque n'est pas immédiat, mais on rencontre une bande de transition remarquable par sa couleur rougeâtre et présentant encore deux rangées de facettes.

Quelle est la forme de la surface de ces facettes?

Quelques-unes, vues sous une incidence spéciale de lumière, nous ont offert une surface nettement convexe et, chose remarquable, les facettes, au lieu d'être soit noires, soit blanchâtres, ainsi que cela a lieu quand la lumière est réfléchie à leur surface, avaient une teinte rouge brunâtre indiquant que les rayons lumineux avaient déjà été réfractés dans l'intérieur de l'œil.

Nous rapprocherons ce fait d'un autre fait remarquable qu'il ne nous a été donné d'observer complétement qu'une fois.

C'était le soir, nous venions de retirer de l'eau une Écrevisse fort vive quand nous avons été frappé par la couleur rougeâtre et le reflet des plus vifs que présentaient les yeux. C'était en réalité comme deux points rouges brillant dans l'ombre.

Le phénomène était tel que nous nous sommes demandé tout d'abord s'il n'y avait pas une anomalie de l'œil, la cornée transparente se trouvant remplacée par une portion dure et rou-

geâtre sur laquelle s'opérait la réflexion des rayons lumineux. Mais il n'en était rien. Notons que ce qui donnait plus d'intensité au phénomène, c'est que la lampe dont les rayons se trouvaient ainsi réfléchis était à une certaine distance.

L'œil, se trouvant dans une partie de la chambre relativement obscure, nous rappelait la couleur présentée par la pupille de l'œil humain examinée à l'ophthalmoscope.

Évidemment le phénomène était du même genre.

Nous avons depuis essayé de le reproduire, même en nous servant de l'ophthalmoscope. Nous avons, il est vrai, obtenu une teinte blanc rose, mais plus cette couleur rouge si vive.

Si maintenant nous étudions les facettes sur lesquelles la lumière se réfléchit, nous allons pouvoir nous rendre compte des différents détails de leur surface.

Commençons par disposer le plan du microscope de telle façon que les différentes facettes semblent se confondre, ou du moins ne soient séparées que par des lignes fort minces.

Si alors nous faisons varier le plan d'observation, ces sillons deviennent de plus en plus prononcés et se traduisent par des lignes à contour fort large.

Puis, si nous continuons à augmenter l'écartement de l'objectif, le champ des facettes se rétrécit de plus en plus et finit par disparaître.

Nous pouvons donc en conclure que les facettes sont convexes et qu'elles se trouvent séparées les unes des autres par de véritables sillons.

Quel est maintenant l'état de leur surface? est-elle lisse et unie?

Comme le grossissement avec lequel nous observons est assez considérable, nous pourrons noter bien des inégalités qui donnent en réalité à la surface de chacune des facettes un aspect comme chagriné.

Parmi ces inégalités, la plus considérable se trouve généralement au centre même de la facette, sur laquelle elle se traduit par une sorte de petite cupule, soit obscure, soit claire, suivant l'incidence de la lumière.

Quelquefois on trouve des sortes de sillons plus ou moins irréguliers.

Chaque facette est entourée par une ligne brillante, située en dedans de la ligne noire de séparation.

Cette ligne, plus brillante, indique, selon nous, des bords taillés en biseau.

Si maintenant nous étudions la cornée par transparence, c'est-à-dire détachée des parties voisines, nous retrouvons les détails indiqués plus haut.

Les facettes sont bien inhérentes à la cornée elle-même, car elles persistent alors qu'on gratte la cornée sur ses deux faces ; mais tandis qu'extérieurement elles forment relief, intérieurement elles paraissent présenter des dépressions destinées à recevoir la partie convexe des organes situés en arrière.

Nous pouvons également voir que la cornée offre une transparence presque parfaite, sauf au niveau de la ligne rougeâtre présentant encore des facettes, et établissant la transition entre la partie transparente et la partie opaque.

Les facettes en question sont comme criblées d'un très-grand nombre de petites ponctuations, que nous avons déjà eu occasion d'étudier sur les parties très-minces du tégument, par exemple aux extrémités des antennes.

Quant à la structure de la cornée, nous avons pu, en la déchirant à l'aide d'aiguilles, et en examinant, avec de forts grossissements les fragments ainsi produits, reconnaître qu'elle est formée de lamelles superposées et se laissant lacérer irrégulièrement.

Derrière la cornée générale et correspondant à chacune de ses facettes, se trouvent des organes cylindro-coniques représentant, selon la plupart des auteurs, les milieux transparents de l'œil des Vertébrés, à savoir : le cristallin et surtout l'humeur vitrée.

Si l'on veut étudier ces organes à l'état frais, vu la mollesse de leur substance constituante, l'abondance, la solidité relative et l'adhérence du pigment qui les entoure de toutes parts, il en résulte entre les lames de verre employées pour l'examen microscopique un amas de matière noirâtre, dans les éclaircies de

laquelle on aperçoit de distance en distance des cylindres plus ou moins altérés dans leur forme, et d'une couleur rosée analogue à la teinte dite de chair. Cette substance rosée paraît transparente, sans structure appréciable.

Si on la détruit par compression, il en résulte de petites masses plus ou moins quadrilatères accolées les unes contre les autres, et qui deviennent bien appréciables, à cause des granules noirâtres logés dans les scissures qui les séparent.

La substance pigmentaire paraît composée de granules d'une ténuité extrême agités par suite du mouvement brownien.

Pour arriver à une étude convenable de l'œil de l'Écrevisse, nous avons donc dû recourir à d'autres procédés.

Celui qui nous a donné les résultats les plus satisfaisants, tant au point de vue de la facilité de l'examen que du peu d'altération des parties, a été le suivant :

Dans un tube mince de verre en partie rempli d'eau nous mettons les yeux à examiner, en les soumettant pendant quelques instants seulement à la flamme d'une lampe à alcool. Dès que l'ébullition s'est traduite par un seul soubresaut, nous retirons les yeux du liquide.

Le contenu des tubercules optiques a pris alors une teinte un peu blanchâtre, et surtout une consistance qui permet de le séparer des parties dures voisines, moins toutefois la cornée transparente, qu'on incise sur son contour; parfois même on peut également la séparer aussi.

Le contenu blanchâtre en question est déposé entre deux tranches de moelle de Sureau creusées chacune d'une petite dépression pour éviter la compression, et par suite l'aplatissement des parties ; puis le tout est transporté entre les mors de l'étau, d'après le procédé décrit plus haut pour la section des ganglions.

Avec une lame de rasoir mouillée sur ses deux bords, on arrive à pratiquer des coupes, quelquefois assez heureuses, pour sectionner au centre de l'œil une mince lamelle, le représentant tout entier. C'est une de ces coupes que nous avons représentées dans notre seconde planche.

On voit alors tout le pourtour de l'œil (sauf inférieurement, où la cornée transparente est remplacée par le tégument durci et opaque) occupé par une zone de corps cylindriques (1) se rétrécissant un peu à leur partie inférieure, et terminés à chacune de leurs extrémités par une surface arrondie.

L'extrémité antérieure présente même une sorte de calotte demi-hémisphérique, dont la convexité se loge dans les dépressions de la face postérieure des cornéules (2).

Cette sorte de calotte, qu'on peut assimiler à un cristallin, nous a semblé plus pâle, plus transparente que le reste du cylindre.

A un fort grossissement, elle nous a paru présenter quelques légères dépressions, rendues plus appréciables par des dépôts de pigment. Sa convexité varie, du reste, selon l'état des éléments qu'on observe.

Quand ces éléments sont en place, non dissociés, la courbe présentée par chacun d'eux paraît régulière et semblable à celle des éléments voisins.

Mais quand les organes en question sont dissociés, la courbure de leur cristallin offre bien des aspects, dus sans doute à des déformations.

Tantôt, en effet, la convexité antérieure est remplacée par une surface plane ; tantôt la courbure présente des aplatissements latéraux, ou même un prolongement médian figurant une sorte de pointe.

Dans des cristallins conservés dans de la glycérine, nous avons pu reconnaître que leur substance paraissait se dédoubler en deux zones : l'une extérieure, plus pâle ; l'autre intérieure, plus foncée.

Ces deux zones étaient séparées par une surface courbe, parallèle à celle qui réunit le cristallin à la partie de l'organe cylindrique, que nous désignerons par analogie sous le nom de *corps vitré*.

(1) Pl. 7, fig. 1, A.
(2) Id., fig. 1, A-*a*, fig. 2, *a*,

Cette seconde portion (1), de beaucoup la plus considérable, s'unit au cristallin par une surface légèrement courbe, puis elle va diminuant peu à peu de diamètre jusqu'à son extrémité inférieure, qui s'arrondit également, et se continue avec un filament, sans doute, de nature nerveuse.

Le corps vitré, ainsi que le cristallin qui le surmonte, présente, quand on les examine à l'état de dissociation, des contours plus ou moins arrondis, leur donnant la forme de cylindres un peu coniques (2). Mais vus en place, il n'en est plus de même ; généralement il s'établit alors des pressions réciproques, d'où l'aspect de prismes présentant autant de faces que les cornéules offrent de côtés.

La substance constituant l'humeur vitrée paraît beaucoup plus opaque que celle du cristallin.

Considérée après la légère coction dont nous avons parlé, cette substance est opaque, légèrement brunâtre.

Sur les mêmes organes étudiés à l'état frais, elle nous a paru plus transparente, rosée, rappelant ces substances albuminoïdes épaisses, qui, sous l'influence de la compression, se laissent diviser en masses irrégulières, légèrement granuleuses, mais en réalité sans structure appréciable.

La substance des corps vitrés est-elle contenue dans une membrane spéciale, ou bien cette substance possède-t-elle en elle-même la propriété de s'allonger ou de se raccourcir, et par suite de se prêter à des phénomènes d'accommodation analogues à ceux signalés par M. Dujardin.

Ce sont des questions qu'il nous est actuellement impossible de résoudre.

Toujours est-il que la forme du cristallin et de l'humeur vitrée semble se prêter à la théorie de la vision indiquée par ce dernier auteur, c'est-à-dire à la concentration des rayons lumineux par chaque facette et le corps qui lui fait suite, chacun de ces yeux véritables jouant le rôle d'une petite chambre noire, au

(1) Pl. 7, fig. 2, *b*.
(2) Id., fig. 2.

fond de laquelle viendraient se peindre les objets extérieurs.

La théorie de la vision serait donc la même pour les Invertébrés et les Vertébrés, les premiers percevant aussi bien que les seconds non pas seulement la sensation de lumière transmise par des rayons rectilignes, mais encore l'image visuelle due à la réfraction, et par suite à la déviation des rayons lumineux.

Toute la surface des organes cylindriques est recouverte par une couche épaisse de pigment brun noirâtre, à grains très-fins, formant des sortes de cloisons entre ces divers corps.

La seconde zone (1) que l'on peut étudier dans l'œil de l'Écrevisse consiste en une série de filaments partant de l'extrémité postérieure des corps vitrés, et aboutissant à une troisième zone remarquable par sa teinte foncée.

Les filaments de la seconde zone ne dépassent pas comme longueur celle des corps cylindriques. Vus à un très-fort grossissement, ils présentent un contour légèrement sinueux et un contenu très-finement fibrillaire. Ils paraissent également calibrés dans leurs divers points. Accolés les uns contre les autres, ils ne sont séparés que par la couche pigmentaire précédemment décrite.

Leur extrémité antérieure se continue avec la convexité qui termine le corps vitré. Cette extrémité présente par suite une légère cupule dirigée vers l'extérieur, et sur laquelle, sans doute, se peint l'objet lumineux.

L'extrémité postérieure se perd dans la troisième zone (2) ou zone noirâtre, au milieu d'éléments arrondis visibles sur le contour de cette zone.

Comparons maintenant les corps cylindriques, et les filets nerveux qui leur font suite, à ce que nous avons eu occasion d'étudier dans les organes du toucher, du goût et de l'ouïe. Partout nous trouvions également des appendices, à la base desquels se fixaient des filets nerveux.

Ces appendices, durs, extérieurs, étaient, à un certain moment

(1) Pl. 7, fig. 1, B.
(2) Id., fig. 1, C.

de leur existence, intérieurs, puisqu'on les considère comme s'invaginant pour former des poils à la surface des téguments.

Ces poils resteraient donc non invaginés, par suite internes, mous et transparents dans l'œil, pour se prêter à un rôle tout nouveau à remplir.

L'œil serait donc construit sur le même plan et avec les mêmes éléments que les autres organes des sens.

Nous arrivons à l'étude de la troisième zone, remarquable par sa couleur noirâtre. Le pigment y est tellement abondant, qu'il faut recourir à une étude minutieuse des diverses parties dissociées avant de pouvoir les étudier en place dans leurs rapports avec la zone qui précède et la zone qui suit.

Dans cette troisième zone, nous trouvons, surtout sur son contour extérieur, un grand nombre d'éléments (1) qui paraissent être des cellules rondes pour la plupart, quelques-unes ovalaires, présentant une enveloppe fort mince, un contenu granuleux et un noyau bien visible.

Quelques-unes de ces cellules paraissaient offrir sur leurs contours un angle saillant.

Était-ce le point de départ d'un filament les unissant aux autres éléments? Nous ne pourrions le dire.

Ce qui domine surtout dans cette troisième zone, ce sont des corps fusiformes (2), c'est-à-dire s'effilant à leurs deux extrémités.

Ces corps sont perdus dans une masse pigmentaire des plus compactes, les unissant les uns aux autres. Il en résulte des amas plus ou moins irréguliers, présentant, sur leurs bords antérieur et postérieur contigus aux zones voisines, des mamelons arrondis plus pâles.

Ces mamelons ne sont autre chose que les extrémités antérieures et postérieures de ces éléments, ce dont on peut se convaincre en les débarrassant autant que possible du pigment qui les masque.

(1) Pl. 7, fig. 1, C'.
(2) Id., fig. 3.

Ces éléments paraissent alors (1) demi-transparents, blanchâtres, assez régulièrement cylindriques dans leur partie moyenne, allant s'effilant à leurs deux extrémités.

Dans quelques-uns nous avons trouvé au niveau de ces extrémités des prolongements les unissant aux zones voisines, et de même nature que les filets nerveux qu'on trouve dans ces zones.

Nous croyons donc pouvoir en conclure que les filets qui partent des organes cylindro-coniques de la première zone se continuent dans la troisième avec les corps que nous avons décrits.

Quant aux cellules nerveuses, nous ne pouvons rien dire sur leurs rapports, soit de continuité, soit de simple contiguïté, avec les éléments de la troisième zone.

Le pigment, si abondant dans cette région, est brun noirâtre et de même nature que celui que nous avons trouvé dans les deux premières zones. Il ne va plus en être de même dans la quatrième zone. Ce qui la distingue au premier abord, c'est la présence d'amas plus ou moins irréguliers de granulations pigmentaires, abondant surtout à ses deux extrémités, car sa partie centrale en paraît complétement dépourvue.

Cette matière pigmentaire diffère de celle que nous avons trouvée jusqu'ici ; en effet, elle est rouge brunâtre ; elle se trouve composée de grains arrondis, relativement fort considérables, si on les compare aux granules du pigment brun noirâtre.

Les grains du pigment rouge sont remarquables par leur couleur carmin un peu violacée, surtout sur le contour, qui leur donne un aspect des plus brillants.

Dans cette quatrième zone, nous trouvons comme éléments constitutifs des filets nerveux à contenu finement fibrillaire, qui, d'une part, paraissent s'unir aux corps fusiformes de la troisième zone, tandis que par leur autre extrémité ils se perdent dans une cinquième zone presque entièrement composée de cellules nerveuses, et qui n'est autre chose que l'épanouissement du nerf optique.

(1) Pl. 7, fig. 3, C.

Signalons en outre, dans la quatrième zone, des cellules tout à fait comparables à celles de la troisième zone, bien que les noyaux paraissent moins nets.

Nous n'avons pu saisir les connexions de ces cellules avec les éléments voisins.

La cinquième zone, par laquelle nous allons terminer notre description, est constituée par l'épanouissement du nerf optique.

Elle forme un ovale plus ou moins irrégulier.

De sa grosse extrémité tournée en avant, on voit partir les fibres qui vont en divergeant à travers les quatre premières zones, jusqu'aux organes représentant les milieux réfringents de l'œil.

Cet épanouissement du nerf optique est nettement formé de cellules assez régulièrement disposées en série concentrique autour d'un amas central.

De même que dans sa moitié antérieure on peut suivre les fibres en éventail qui proviennent des parties périphériques de l'œil, dans sa moitié postérieure, représentant la petite extrémité de l'œil, on voit pénétrer les fibres constitutives du nerf optique (1).

Les cellules nerveuses de la cinquième zone nous ont paru régulièrement arrondies et de dimensions plus considérables que les cellules des autres régions.

Leur paroi paraît assez épaisse, ou du moins leur contenu granuleux est entouré par une zone transparente d'une certaine largeur.

Cette zone doit-elle être rapportée à la paroi cellulaire elle-même ou à un liquide situé entre cette paroi et le contenu granuleux ? Dans ce dernier, on trouve un noyau bien appréciable.

En résumé, des cellules terminales du nerf optique partent des filets nerveux qui, à un moment donné, se renflent pour constituer des corps fusiformes, puis reprennent leur calibre primitif pour aboutir à la partie postérieure des organes cylindro-coniques.

(1) Pl. 7, fig. 1, F.

Ces filets nerveux sont entourés de cellules nerveuses, de dimensions plus petites que celles du milieu desquelles ils partent.

CHAPITRE III.

SYSTÈME NERVEUX DE LA VIE ORGANIQUE.

Nous avons préféré ce titre à celui de grand sympathique, car il ne nous semble guère possible d'établir actuellement, d'une façon irréfutable, quelles sont les parties du système nerveux des Articulés qu'on doit assimiler au grand sympathique des Vertébrés.

La portion qui, par analogie de forme et de situation, mériterait le mieux ce nom, consiste en une couche nerveuse plus ou moins grêle située chez les Insectes à la face supérieure de la chaîne ganglionnaire.

Cette couche émet de chaque côté, et à peu près au niveau des ganglions, des filets nerveux dont les uns vont se joindre aux nerfs émanés des ganglions de la chaîne, et dont les autres vont aux muscles de l'appareil respiratoire.

Dans quelques genres, au niveau de l'origine de ces nerfs, il y a des ganglions.

C'est ce système de filets nerveux que Lyonnet appelait brides épinières, et que Newport nommait système surajouté, nerfs respiratoires.

Plusieurs auteurs, M. Blanchard entre autres, considèrent cette partie du système nerveux comme constituant le véritable système grand sympathique.

Ce système, impair chez les Insectes, où il a été donné de l'étudier, serait très-probablement double, suivant M. Blanchard, dans les premiers temps de la vie chez ces animaux.

Si l'on n'a pas pu observer cette partie du système nerveux chez tous les Articulés, c'est, d'après le même auteur, qu'il y aurait fusion entre ce système grand sympathique et la chaîne ganglionnaire. D'après M. Vulpian (*loc. cit.*, p. 776), il serait bien difficile de trouver chez l'Écrevisse quelque chose qui rappelât le système surajouté de Newport.

En effet, les nerfs naissent, pour la plupart, directement et exclusivement des ganglions ; de plus, il n'y a pas de couche nerveuse distincte séparée de la chaîne ganglionnaire et reposant sur la face supérieure de cette chaîne.

Lorsqu'on soumet le système nerveux à l'examen microscopique, on aperçoit bien des fibres nerveuses qui ne se terminent pas dans le ganglion avec lequel elles entrent en rapport, et qui se prolongent jusqu'au connectif suivant; mais ces fibres n'affectent pas une disposition constante. Tantôt elles passent au-dessus du ganglion, tantôt elles le traversent.

Dans l'amas ganglionnaire sous-œsophagien, on peut suivre les fibres larges qui font partie du connectif du collier, au delà du premier, du second et même du troisième des ganglions qui font partie de cette masse ; mais on les perd le plus souvent de vue à partir du troisième ganglion.

Elles s'y sont terminées, ou bien elles se sont modifiées et ne sont plus reconnaissables.

S'il n'est guère possible le long de la chaîne ganglionnaire de trouver de traces bien nettes et bien distinctes du système nerveux de la vie organique, il n'en est plus de même aux deux extrémités de cette chaîne.

L'extrémité antérieure nous offre, en effet, des origines cérébrales et pédonculaires, et le dernier ganglion abdominal donne également naissance à des nerfs très-importants. La portion antérieure, ou nerf stomato-gastrique, se trouve décrite par Succow (*Recherches sur les Crustacés*, Heidelberg, 1818).

Les origines pédonculaires ont été les premières signalées.

Voici la description qu'en donnait M. Milne Edwards en 1834 (*Histoire naturelle des Crustacés*, t. I, p. 136) :

« Les deux cordons de communication qui unissent le ganglion céphalique au premier ganglion thoracique, présentent chacun un petit renflement sur les parties latérales de l'œsophage. De ce renflement part un nerf qui, ainsi que Cuvier l'avait observé dans l'Écrevisse, se porte directement en dehors et se rend au muscle des mandibules.

» Mais une chose qui, jusqu'ici, paraît avoir échappé aux ana-

tomistes, c'est l'existence des nerfs gastriques, qui sont également fournis par ces cordons de communication dans le même point que les précédents.

» Aussitôt après leur origine, ces nerfs gastriques se courbent en bas et en dedans, passent sous le cordon interganglionnaire, remontent sur les parties latérales de l'œsophage, fournissent un grand nombre de rameaux qui s'anastomosent entre eux, et forment un lacis sur les parois de l'estomac; enfin, ils se recourbent en avant, et vont s'unir entre eux sur la ligne médiane.

» Le tronc unique qui en résulte passe entre les deux muscles antérieurs de l'estomac, se dirige en arrière et se ramifie sur ce viscère, sur ses muscles et sur les parois du canal intestinal. »

Brandt décrit, outre ces origines pédonculaires, une origine cérébrale (*Annales des sciences naturelles*, 1836, p. 88).

Ce serait un nerf impair partant du cerveau et allant se rendre à l'estomac.

Nous tâcherons de démontrer plus loin comment ce nerf ne représente qu'une des origines cérébrales du système.

Nous signalerons de plus une origine cérébrale supérieure.

L'étude anatomique de cette partie du système nerveux offre de bien nombreuses difficultés, alors surtout que les recherches portent sur un Crustacé de dimensions aussi restreintes que l'Écrevisse.

Les filets sont tellement grêles et transparents, qu'il faut tout d'abord chercher un moyen de les rendre opaques, et par conséquent visibles.

Après de nombreux essais, nous nous sommes arrêté au sublimé corrosif dissous dans l'alcool.

On peut en humecter les nerfs à mesure qu'on les poursuit.

Une autre difficulté est celle d'isoler les différentes portions de ce système des parties au milieu desquelles elles sont pour ainsi dire enfouies.

C'est en effet au-dessus et un peu en arrière du ganglion cérébral, entre les muscles antérieurs de l'estomac, que se trouve le centre de tout cet appareil. Les branches qui y arrivent et qui en partent sont nombreuses et fort délicates.

Un certain nombre s'accolent à des artères fort grêles elles-mêmes, et dont il faut soigneusement les distinguer. Distinction fort difficile, si les artères sont vides de sang; presque impossible, si, pour prévenir cette cause d'erreur, on a antérieurement injecté les vaisseaux en question, car la branche nerveuse est alors presque introuvable.

Le procédé encore le moins défectueux consiste à laisser les artères sans injection, mais à les étudier tout d'abord d'une façon tellement complète, que toute confusion topographique soit ainsi prévenue.

Dans les cas difficiles, le microscope peut venir en aide; mais alors on détruit forcément toutes les connexions qui peuvent elles-mêmes donner d'utiles renseignements.

Pour ces recherches, nous conseillons de commencer l'étude par la partie supérieure de l'estomac.

Pour cela, il faut détacher la carapace à l'aide de deux incisions longitudinales et parallèles passant à une certaine distance de la ligne médiane.

Au moment où l'on enlève tout à fait la portion de la carapace ainsi détachée, il faut veiller avec le plus grand soin à conserver intact le tégument sous-jacent.

Dans son épaisseur, en effet, se trouve l'artère ophthalmique à laquelle s'accole une branche nerveuse importante.

Après avoir trouvé et mis en évidence cette branche nerveuse que nous appellerons cardiaque, et une autre sous-jacente que nous décrirons plus loin, sous le nom de gastro-hépatique, on arrive, en remontant vers l'origine de ces nerfs, à un ganglion des plus importants, décrit par Brandt sous le nom de stomato-gastrique.

Ce ganglion, pour être isolé, demande le plus grand soin. Il faut en effet détacher, pour ainsi dire une à une, les fibres musculaires au milieu desquelles il se trouve, tout en ménageant les branches nerveuses qui en partent et le tronc nerveux beaucoup plus important qui y arrrive, après avoir reçu successivement les origines pédonculaires cérébrale inférieure et cérébrale supérieure.

On peut alors, pour compléter l'étude, mettre à nu ces diverses origines.

Toute cette partie étant ainsi étudiée, on tâche de poursuivre le plus loin possible les nerfs cardiaque et gastro-hépatique.

Avant d'entreprendre la description de ces différentes parties, disons qu'elles ne représentent qu'une portion du système nerveux de la vie organique.

Ce n'est là, à proprement parler, que sa partie antérieure.

L'étude du dernier ganglion abdominal nous a permis, en effet, de reconnaître une origine postérieure des plus remarquables.

Chez le Homard même, cette dernière origine a comme point de départ un petit ganglion spécial surajouté au dernier ganglion abdominal.

Cette portion postérieure qui, à notre connaissance, n'a pas encore été décrite chez les Crustacés, correspondrait aux nerfs génito-splanchniques découverts par M. Faivre chez les Insectes.

Une autre partie de la chaîne ganglionnaire nous a également occupé au sujet des origines du système nerveux de la vie organique. Nous voulons parler des derniers ganglions thoraciques qui, comme nous avons eu occasion de le voir plus haut, s'écartent pour laisser passer entre eux l'artère sternale.

Des filaments unissent manifestement la quatrième paire ganglionnaire à l'artère en question.

Quelle est au juste la nature de ces filaments?

Outre ses origines antérieures et postérieures, le système que nous étudions présenterait-il des origines moyennes?

C'est ce que nous nous efforcerons d'étudier un peu plus loin.

Portion antérieure.

Elle nous présente des origines pédonculaires et des origines cérébrales.

Ces diverses origines, à l'aide des branches qu'elles émettent, arrivent à constituer deux masses nerveuses.

L'une dans laquelle les branches efférentes conservent jusqu'à un certain point leur indépendance ; vu cette disposition et vu sa situation, nous l'appellerons le plexus antérieur à l'estomac (1).

L'autre masse nerveuse est compacte, c'est le ganglion stomato-gastrique (2).

Un nerf impair médian (3), longeant la face antérieure de l'estomac, réunit le plexus en question au ganglion stomato-gastrique.

Toutes ces parties fournissent des branches aux organes voisins.

Origines pédonculaires. — Ce sont celles qui se trouvent décrites dans le passage que nous citions au commencement de cet article.

Elles sont représentées par deux petits ganglions adhérant au bord inférieur des pédoncules cérébraux de chaque côté de l'œsophage (4).

Ces ganglions sont semi-ovoïdes, c'est-à-dire qu'ils représentent un ovale plus ou moins régulier, coupé à son centre.

Le point de section de l'ovale, ou la base du ganglion, regarde en haut et adhère au pédoncule avec lequel il se continue ; l'extrémité arrondie, tournée en bas, donne naissance aux deux branches principales qui vont contribuer à former le plexus antérieur à l'estomac.

L'une des branches (5) est située tout à fait au sommet du ganglion.

Chez le Homard, elle présente tout d'abord un léger renflement qui émet un très-grand nombre de rameaux aux parties voisines ; puis le tronc, redevenu cylindrique et régulier, forme une courbe à concavité supérieure, et vient aboutir à la partie infé-

(1) Pl. 8, fig. 1, J, K, L.
(2) Id., fig. 1, *q*, *r*.
(3) Id., fig. 1, *m*.
(4) Id., fig. 1, *a*.
(5) Id., fig. 1, *b*.

rieure et antérieure du plexus antérieur à l'estomac (1). Si l'on poursuit la direction de ses fibres, elles paraissent se prolonger les unes vers l'origine cérébrale inférieure, les autres vers le tronc principal qui va rejoindre le ganglion stomato-gastrique.

La seconde branche (2) naît en avant et un peu au-dessus de la précédente ; elle décrit également une courbe à concavité supérieure, et aboutit à la partie inférieure et postérieure du plexus en question (3).

Parmi les filets qui constituent cette branche, un assez grand nombre semblent se distribuer sous forme de rameaux aux parois de l'estomac. Les autres restent unis pour contribuer à former le nerf médian (4), qui va se rendre à l'extrémité antérieure du ganglion stomato-gastrique.

Outre ces deux branches principales, les ganglions constituant les origines pédonculaires émettent un assez grand nombre de rameaux, qui ont été les premiers à attirer l'attention des auteurs.

Parmi ces rameaux, le plus grand nombre, voisins de la base du ganglion (5), remontent sur les parois de l'estomac ; d'autres, naissant près du sommet, suivent une direction inverse.

Cuvier signale spécialement une branche qui se porte directement en dehors vers les muscles des mandibules.

Si maintenant nous étudions la structure intime de ces ganglions, nous trouvons une diversité d'aspect complète, suivant que nous considérons le ganglion ou le pédoncule qui le supporte. Leur limite réciproque se trouve même nettement établie.

Le pédoncule est formé d'un très-grand nombre de fibres parallèles et longitudinales légèrement ondulées, là comme dans le reste du système nerveux ; quelques-unes de ces fibres changent de direction, et se recourbent pour pénétrer dans la masse

(1) Pl. 8, fig. 1, *k*.
(2) Id., fig. 1, *c*.
(3) Id., fig. 1, *j*.
(4) Id., fig. 1, *m*.
(5) Id., fig. 1, *d*.

ganglionnaire ; mais leur nombre est bien peu considérable, relativement aux autres.

Le ganglion est formé d'un très-grand nombre de cellules nerveuses accumulées les unes contre les autres, et paraissant peu différer comme volume.

Ces cellules sont limitées par une ligne assez régulière du côté des pédoncules ; elles forment un prolongement arrondi au niveau de l'origine de chacune des branches efférentes principales.

De ce prolongement cellulaire partent les fibres qui, en s'accolant les unes aux autres, constituent les branches en question.

Il paraît y avoir dans la masse ganglionnaire deux centres principaux d'où partent les fibres nerveuses efférentes.

Ces centres sont également remarquables par la disposition des vaisseaux à leur niveau.

Voici la disposition vasculaire que nous avons pu constater sur une injection assez heureusement réussie :

Les vaisseaux destinés au ganglion arrivent par trois branches : l'une médiane, dont la direction est perpendiculaire à celle du pédoncule ; les deux autres latérales, parallèles au contraire au cordon nerveux.

Chacune de ces branches se divise en deux. Ces nouvelles branches, en s'unissant les unes aux autres, forment un réseau à mailles peu nombreuses, mais assez régulières.

Deux de ces mailles correspondent aux centres précédemment indiqués dans la masse ganglionnaire.

Pour achever la description de ces origines pédonculaires, il nous reste à rappeler qu'il existe une commissure interpédonculaire (1), située parfois à une certaine distance en arrière de ces origines, et paraissant au premier abord réunir les deux pédoncules dits cérébraux.

M. Milne Edwards (*loc. cit.*, p. 137) montrait quelque tendance à considérer cette commissure comme réunissant en réalité les deux ganglions pédonculaires.

(1) Pl. 8, fig. 1, *c*.

Nous avons pu constater plusieurs fois que les fibres de la commissure se recourbaient au niveau des pédoncules, en restaient indépendantes, et se prolongeaient ainsi jusqu'aux ganglions en question.

L'origine pédonculaire du système nerveux de la vie organique, bien que double comme apparence, aurait donc, grâce à cette commissure, une unité réelle.

Origines cérébrales. — Il y en a deux : l'une est inférieure et l'autre supérieure.

L'origine cérébrale inférieure (1) consiste en un filet fort grêle, que l'on voit se détacher du cerveau entre les deux pédoncules cérébraux.

Chez le Homard, en relevant les deux pédoncules sur la face postérieure du cerveau, nous avons pu constater que le filet qui représente l'origine cérébrale inférieure se divise en deux portions qui s'écartent à angle aigu, et vont se continuer avec l'origine des pédoncules cérébraux (2).

Ce filet, devenu simple, descend entre les deux pédoncules cérébraux, et aboutit en avant du plexus.

Nous avons déjà vu comment il paraît se continuer en grande partie avec le rameau inférieur de l'origine pédonculaire.

L'origine cérébrale supérieure (3) a lieu vers la partie moyenne de la face postérieure du cerveau. Ce filet est fort grêle chez l'Écrevisse. Du côté du cerveau, une partie de ses fibres paraissent suivre une direction analogue à celle des fibres des nerfs optiques. Ces fibres, en se détachant du cerveau, se réunissent en un faisceau unique, puis se dissocient pour aboutir à une masse assez irrégulière de cellules nerveuses, représentant une sorte de ganglion frontal (4).

Les fibres nerveuses, à leur sortie de cet amas ganglionnaire, se reconstituent en un tronc unique qui aboutit au nerf impair médian (5).

(1) Pl. 8, fig. 1, *f*.
(2) Id., fig. 2, *f*.
(3) Id., fig. 1, *g*.
)4 Id., fig. 1, *h*.
(5) Id., fig. 1, *i*.

L'union de l'origine cérébrale supérieure et du nerf médian en question ne se fait pas constamment à la même hauteur.

Toujours elle nous a paru avoir lieu à une certaine distance du point où le nerf médian aboutit au ganglion stomato-gastrique.

L'étude de cette origine cérébrale offre de grandes difficultés ; en effet, le filet en question n'est pas libre, mais se trouve accolé à la partie inférieure de l'artère ophthalmique.

Celle-ci, arrivée au niveau du bord supérieur du cerveau, fournit, entre autres branches, les artères ophthalmiques proprement dites, un rameau impair qui se porte à la face postérieure du cerveau : c'est ce rameau vasculaire que paraît suivre le filet nerveux ; enfin une troisième artériole descend verticalement en suivant la face postérieure du ganglion cérébral pour venir s'anastomoser avec la portion antérieure de l'artère sternale.

Chez le Homard (1), l'origine cérébrale supérieure est double à son point de départ. Le filet unique qui en résulte ne tarde pas à présenter un petit ganglion très-net (2) comme forme, puis il redevient grêle et cylindrique, et aboutit également au nerf médian impair.

Plexus antérieur à l'estomac. — Il est placé à la partie antérieure et inférieure de l'estomac, à son point de jonction avec l'œsophage. Sa forme générale serait celle d'une pyramide à trois pans, dont le sommet serait tourné en avant et la base en arrière. Il offrirait par conséquent quatre angles : l'un antérieur (3), deux postéro-inférieurs, enfin le dernier supérieur.

Les angles postéro-inférieurs (4) reçoivent des branches afférentes, provenant, comme nous avons déjà eu occasion de le voir, des origines pédonculaires ; ces branches sont au nombre de deux de chaque côté.

Bien qu'elles s'entremêlent assez intimement avec les autres

(1) Pl. 8, fig. 2, *g*.
(2) Id., fig. 2, *h*.
(3) Id., fig. 1, *k*.
(4) Id., fig. 1. *j*.

rameaux, l'une d'elles néanmoins, comme direction principale, va vers l'angle supérieur du plexus et l'autre vers l'angle antérieur.

A l'angle antérieur correspondent deux rameaux : l'un n'est autre chose que l'origine cérébrale inférieure; l'autre, plus considérable, est le nerf impair médian.

Quant à l'angle supérieur (1), il paraît émettre un faisceau de branches efférentes destinées aux parois de l'estomac.

Les mailles résultant de l'entrecroisement de ces diverses branches afférentes et efférentes sont peu nombreuses et assez larges, sinon au centre même du plexus, où nous avons pu constater des mailles plus délicates et plus nombreuses.

Du nerf impair médian (2). — Il est fort important; il constitue en effet, au devant de l'estomac, la partie centrale du système.

Il n'est pas parfaitement cylindrique, car, à l'union de ses deux tiers inférieurs avec son tiers supérieur, il offre un léger renflement (3).

Parti de l'angle antérieur du plexus précédemment décrit, il envoie successivement à l'estomac trois branches de plus en plus considérables (4), puis il reçoit l'origine cérébrale supérieure (5); presque au même niveau de sa partie postérieure se détache une branche assez considérable (6), qui ne tarde pas à se bifurquer pour se distribuer également à l'estomac et à ses muscles moteurs; enfin le nerf médian se recourbe, devient plus ou moins horizontal, et aboutit à l'extrémité antérieure du ganglion stomato-gastrique (7).

Du ganglion stomato-gastrique. — Ce ganglion (8), indiqué par Brandt, est situé entre les muscles antérieurs de l'estomac.

(1) Pl. 8, fig. 1, L.
(2) Id., fig. 1, *m*.
(3) Id., fig. 1, *n*.
(4) Id., fig. 1, *o*, *o'*, *o''*.
(5) Id., fig. 1, *i*.
(6) Id., fig. 1, *p*.
(7) Id., fig. 1, *q*.
(8) Id., fig. 1, *q*, *r*.

Nous avons déjà indiqué avec quelles précautions il faut détacher les fibres musculaires pour arriver à le découvrir.

Sa forme est celle d'un ovoïde allongé, dont le grand axe est dirigé un peu obliquement en bas et en avant.

Son aspect varie un peu, suivant qu'on le considère par la face supérieure ou latéralement.

Quoi qu'il en soit, il présente à considérer une partie moyenne et deux extrémités.

La partie moyenne, assez régulièrement arrondie, semble présenter, à un examen microscopique attentif, une double série de petites masses de cellules nerveuses, au niveau desquelles s'échappent des rameaux nerveux destinés aux muscles et aux parties voisines.

L'extrémité antérieure reçoit le nerf impair médian. L'extrémité postérieure (1) émet un prolongement médian, qui représente à ce niveau la continuation du système nerveux de la vie organique.

Ce prolongement varie un peu comme étendue et comme forme, suivant que les branches nerveuses qui en proviennent s'isolent plus ou moins tôt.

Il paraît, du reste, être composé, comme le ganglion stomato-gastrique, de fibres nerveuses et de cellules; mais le mélange de ces éléments est ici moins intime; on peut dans une dissection délicate, aidée du microscope, suivre les fibres nerveuses, qui ne s'isolent en apparence que plus loin jusqu'à l'extrémité postérieure du ganglion en question.

Les branches émanant de ce prolongement postérieur sont au nombre de trois, se détachant à des distances variables.

La première qui s'en sépare est la moins importante, elle paraît destinée aux parties voisines; les deux autres parviennent beaucoup plus loin.

L'une, paraissant surtout destinée à l'estomac et au foie, pourra s'appeler *nerf gastro-hépatique;* l'autre, se rendant au cœur, serait le *nerf cardiaque.*

(1) Pl. 8, fig. 1, R.

Nerf gastro-hépatique. — Ce nerf (1) se sépare à angle aigu du nerf cardiaque; parfois on trouve à son point de départ un léger renflement.

Bientôt cette branche, se dégageant des muscles au milieu desquels elle est située, apparaît sur la face dorsale de l'estomac. Elle est immédiatement appliquée sur ce viscère, et se trouve sous-jacente au feuillet péritonéal, qui la sépare de la branche destinée au cœur.

Le nerf gastro-hépatique présente vers le milieu de son trajet une petite dilatation de forme losangique (2), qui ne paraît guère, du reste, formée que par la dissociation des fibres constituant le nerf en question.

Le plus grand nombre de ces fibres, il est vrai, continuent leur trajet rectiligne ; mais il en est d'autres qui s'écartent de chaque côté, de façon à constituer les deux extrémités du petit axe du losange.

Les corpuscules arrondis que l'on trouve à ce niveau nous ont paru être de nature conjonctive. Parfois cette dilatation manque ou est peu accusée; puis le nerf, continuant son trajet, émet de chaque côté une branche à des hauteurs inégales, et ne tarde pas à se bifurquer. Un peu avant cette bifurcation, la partie supérieure du nerf nous a semblé émettre, d'une façon constante, une branche assez importante destinée aux parties correspondantes.

Le point de bifurcation est assez curieux à étudier, par suite de sa forme triangulaire due à la dissociation des fibres nerveuses (3).

Les deux côtés latéraux (4) du triangle sont à peu près rectilignes ; ils forment, en se réunissant, l'angle antérieur qui fait suite au tronc principal.

Le troisième côté (5) du triangle présente une courbe dont

(1) Pl. 8, fig. 1, *t*.
(2) Id., fig. 1, *u*.
(3) Id., fig. 1, V.
(4) Id., fig. 3, A, A'.
(5) Id., fig. 3, *c*.

la concavité est tournée en arrière; en se réunissant aux côtés latéraux, il constitue les deux angles postérieurs qui émettent les deux branches efférentes.

Ce renflement est formé de diverses sortes de fibres nerveuses; les unes, grêles (1), n'offrant rien de spécial comme nature, changent de direction au niveau des points de division. Ce qui nous a surtout frappé, c'est la présence de fibres de gros calibre (2), qui, arrivées au point de bifurcation du renflement, se divisent très-nettement en deux fibres de même diamètre, chacune de ces fibres secondaires se continuant dans les divisions du nerf. Ces fibres nous ont paru au nombre de sept, cinq se bifurquant à peu près au même niveau; les deux autres se divisent un peu en arrière des précédentes.

Un de leurs filets de bifurcation se joint aux filets des autres fibres; l'autre s'isole pour contribuer à former une petite division nerveuse qui part de chaque côté de la base de la dilatation du nerf, et paraît aller animer les muscles voisins.

Ces fibres nerveuses de gros calibre sont enveloppées d'une gaîne de tissu conjonctif, car on retrouve des éléments conjonctifs le long de chacun de leurs bords et au niveau de leur point de division.

Les branches de division du nerf gastro-hépatique se portent en arrière et en dehors, de façon à descendre sur les deux côtés de la région postérieure de l'estomac, en formant une courbe à concavité inférieure.

Mais avant de se recourber, ces branches émettent chacune un rameau qui s'en détache à angle aigu, et va se terminer dans les muscles postérieurs de l'estomac et dans les parties voisines (3).

Puis le tronc principal, au moment où il se recourbe en bas, émet un nerf qui va se porter au muscle adducteur de la mandibule (4).

(1) Pl. 8, fig. 3, *a*.
(2) Id., fig. 3, *b*.
(3) Id., fig. 3, *x*.
(4) Id., fig. 3, *y*.

En poursuivant le tronc lui-même, nous l'avons vu se terminer par trois branches, qui nous ont paru présenter chacune, à leur point d'origine, une légère dilatation.

L'une de ces branches (1) terminales, tournée en avant, nous a semblé destinée à la fois aux parties voisines de l'estomac et au lobe antérieur du foie.

La deuxième, dirigée en dehors (2), nous a paru se distribuer presque exclusivement au foie.

Quant à la troisième (3), se portant en arrière, elle nous a semblé destinée surtout à la partie antérieure de l'intestin.

Les difficultés de la dissection augmentent du reste à mesure que l'on s'éloigne de l'origine de ces branches; alors le moindre mouvement suffit pour les briser et pour compromettre le résultat de recherches antérieures.

Nerf cardiaque. — Nous l'appelons ainsi, parce qu'il nous a paru se distribuer au cœur (4).

Il est fort grêle et, dans presque toute son étendue, accolé à l'artère ophthalmique.

Aussi sa dissection est-elle des plus laborieuses, et nous avait-il longtemps échappé, car un de nos premiers soins dans ces recherches si délicates avait été tout d'abord de détruire l'artère ophthalmique et ses rameaux, afin d'éviter toute méprise.

Ce n'est qu'ensuite que nous sommes arrivé à reconnaître ce nerf à la partie inférieure de l'artère, et à l'isoler sur tout son parcours.

Le nerf cardiaque, à cause de son exiguïté et des parties qui l'environnent, n'a guère pu être étudié convenablement en place.

Nous avons donc dû le transporter sur le porte-objet du microscope pour découvrir les détails qui suivent.

Si nous avons pu acquérir ainsi des notions certaines sur le nerf lui-même, nous étions forcé, d'autre part, de rompre ses connexions avec les parties voisines, et, par suite, son mode de

(1) Pl. 8, fig. 3, z'.
(2) Id., fig. 3, z''.
(3) Id., fig. 3, z'''.
(4) Id., fig. 1, s.

distribution a dû rester pour nous forcément un peu obscur.

Quoi qu'il en soit, sa distribution au cœur nous paraît des plus manifestes, car nous avons pu le suivre jusque-là, et des expériences physiologiques ont paru nous montrer qu'on pouvait, par son intermédiaire, agir sur les contractions du cœur, alors que celles-ci sont devenues presque insensibles.

Donne-t-il, chemin faisant, quelques filaments aux organes génitaux ?

Voici ce que l'examen microscopique nous a appris sur le nerf cardiaque :

Si nous considérons son point de départ, bien qu'il ait lieu à une certaine distance du ganglion stomato-gastrique, on peut néanmoins suivre par la dissection les fibres qui le constituent jusqu'à l'extrémité postérieure de ce ganglion.

Ces fibres, en effet, à leur point d'émergence de la masse ganglionnaire, forment cinq ou six faisceaux.

Ces faisceaux n'en constituent bientôt plus qu'un seul, et présentent à ce niveau un léger renflement fusiforme.

Le nerf qui en résulte est simple sur une certaine partie de son trajet; il émet quelques filets fort grêles, puis on le voit se diviser en deux portions : l'une longue, qui est la continuation du tronc principal ; l'autre courte.

Cette dernière semble se terminer en présentant un léger renflement, qui paraît émettre lui-même des ramuscules d'une très-grande délicatesse.

Sont-elles destinées à la paroi artérielle?

La branche qui continue le tronc principal ne tarderait pas à émettre un autre filet se terminant par un renflement analogue ; puis le tronc se divisant, pour bientôt se reconstituer, aboutirait au cœur.

A ce niveau, l'examen microscopique nous a permis d'établir la nature véritablement nerveuse du filet, différant complétement de la constitution de la paroi artérielle, à la face inférieure de laquelle il se trouve accolé.

Arrivé à l'angle antérieur du cœur, le nerf cardiaque nous a paru s'élargir, puis émettre une branche, enfin se bifurquer.

Une de ces branches de bifurcation, suivie plus loin, finissait par se terminer en éventail ; ses filaments constitutifs se répandaient en divers sens, et s'entremêlaient aux fibres musculaires du cœur.

Portion postérieure.

Nous l'étudierons tout d'abord chez le Homard (1), car c'est là que cette portion du système nerveux de la vie organique nous a paru offrir le plus de netteté au point de vue des origines.

Le dernier ganglion abdominal du Homard présente l'aspect d'un ovoïde assez régulier, l'extrémité antérieure de l'ovoïde se continuant avec la chaîne ganglionnaire qu'elle termine, l'extrémité postérieure fournissant un petit renflement (2), duquel partiraient des branches se rendant à la partie postérieure de l'intestin.

Entre ces deux extrémités, on trouve sur les côtés du ganglion quatre branches destinées aux parties terminales de la région abdominale.

La dernière de ces branches latérales, se rendant à la palette impaire et médiane, est remarquable par la petite masse surajoutée au ganglion et qui lui donne naissance.

La partie postérieure du dernier ganglion abdominal présente donc trois petits mamelons, deux latéraux et un médian.

La branche provenant de chaque mamelon latéral ne tarde pas à se bifurquer. Sa division principale, d'abord assez régulièrement cylindrique, présente plus loin un renflement fusiforme.

De la partie externe de ce renflement part un filet qui se dirige transversalement vers les portions voisines. En dedans, on voit naître cinq ou six filets plus grêles qui viennent aboutir au pourtour de la région anale.

Puis le tronc, redevenu régulier, se termine par un renfle-

(1) Pl. 8, fig. 4-5.
(2) Id., fig. 4, *b*.

ment arrondi, des différents points duquel partent des nerfs assez délicats.

Quant au mamelon médian, il doit attirer spécialement notre attention.

Il est assez irrégulièrement arrondi, la portion antérieure de la circonférence se trouvant excavée à son point d'attache à la masse ganglionnaire.

L'examen microscopique permet de reconnaître que toute la partie centrale de ce mamelon est occupée par des fibres nerveuses qui, tout d'abord entrecroisées en différents sens, bien que leur direction générale soit antéro-postérieure, ne tardent pas à constituer quatre faisceaux donnant naissance à quatre branches nerveuses.

Les espaces laissés entre ces faisceaux et les divers points de la circonférence paraissent occupés par des cellules nerveuses.

Quant aux quatre faisceaux nerveux, bien que leur indépendance soit nettement accusée sur la limite postérieure du renflement ganglionnaire, ils paraissent tout d'abord ne constituer qu'une seule masse qui ne tarde pas à se bifurquer.

La branche postérieure (1) de bifurcation est la plus courte ; elle se divise bientôt elle-même, et les filets qui en proviennent nous ont paru se distribuer à toute la partie de l'intestin située entre la partie de ce viscère que rencontre la branche nerveuse et la région anale.

La direction générale de cette branche est donc antéro-postérieure.

Quant à l'autre branche (2), elle se dirige bien nettement d'arrière en avant, et tend à atteindre par conséquent les régions antérieures de l'intestin.

Cette branche émet d'abord un rameau assez important, puis simple, sur une assez grande longueur ; elle donne naissance de distance en distance à des filets généralement assez grêles.

Y a-t-il au milieu de tous ces rameaux un nerf qui continue

(1) Pl. 8, fig. 5, *m*.

(2) Id., fig. 4 et 5, *o*.

la direction du tronc principal? C'est là une question que l'étude des mêmes parties chez l'Écrevisse va nous permettre de résoudre.

Chez l'Écrevisse (1), la disposition du dernier ganglion abdominal est plus simple.

Les quatre branches latérales (2), au lieu de naître sur presque toute la longueur du ganglion, ne proviennent guère que du tiers postérieur.

La quatrième branche latérale (3) ne présente pas à son point d'origine de mamelon surajouté.

De même pour la branche médiane (4), qui, provenant de l'extrémité postérieure du ganglion, représente le tronc d'origine de la portion postérieure du système nerveux de la vie organique.

Néanmoins le ganglion à ce niveau se termine par un angle plus ou moins saillant, auquel fait suite le tronc en question.

Celui-ci, simple sur un trajet relativement assez considérable, se divise en deux branches s'écartant à angle aigu, et se dirigeant, l'une vers l'extrémité anale de l'intestin (5), l'autre vers les régions antérieures (6) de ce viscère.

Parfois la branche s'échappant du dernier ganglion abdominal, au lieu d'être simple, se dédouble en deux branches inégales (7), qui se réunissent plus loin en un tronc unique émettant une branche postérieure et une branche antérieure.

La branche postérieure ou anale ne tarde pas à se diviser, pour se distribuer comme chez le Homard.

Quant à la branche antérieure (8), elle nous a paru se diviser, en deux portions : l'une, plus grêle (9), qu'on peut suivre à

(1) Pl. 8, fig. 6 et 7.
(2) Id., fig. 6 et 7, *c*, *f*, *g*, *h*.
(3) Id., fig. 6 et 7, *c*.
(4) Id., fig. 6 et 7, *b*.
(5) Id., fig. 6 et 7, *m*.
(6) Id., fig. 6 et 7, *o*.
(7) Id., fig. 6, *b*, *q'*.
(8) Id., fig. 6 et 7, *o*.
(9) Id., fig. 6, *o'*.

quelque distance sur la face inférieure de l'intestin, mais qui paraît bientôt s'y épuiser; l'autre (1), beaucoup plus considérable, a pu être étudiée jusqu'aux organes génitaux. Elle nous a paru suivre sur toute sa longueur la face inférieure de l'intestin, à laquelle elle donne de distance en distance des rameaux fort grêles.

Vers le tiers postérieur de sa longueur, il s'en détache un rameau plus considérable (2) qui contourne le viscère, et paraît surtout destiné à sa face supérieure.

Ce nerf anime donc l'intestin sur toute sa longueur; nous avons pu le suivre sous le cœur, auquel il ne paraît donner aucun rameau, et jusqu'au niveau du testicule.

Arrivé en ce point, nous n'avons pu pousser plus loin la dissection.

Nous croyons que le nerf en question anime les organes génitaux; mais nous n'avons pu encore étudier sa distribution à ce niveau.

Avant de terminer cette étude, il nous reste encore une question importante à résoudre.

L'artère sternale, descendant verticalement de la face inférieure du cœur, traverse la chaîne ganglionnaire, creusée à cet effet d'un anneau, puis se recourbe pour se porter horizontalement en avant.

L'anneau en question se trouve formé en avant par la troisième paire de ganglions, en arrière par la quatrième paire. Il serait important de savoir s'il existe des connexions entre ces ganglions et l'artère; si quelques-unes de ces connexions de nature nerveuse, remontant le long de l'artère pour se rendre à des organes plus éloignés, pourraient être considérées comme constituant une portion moyenne du système nerveux de la vie organique.

A l'œil nu et surtout à la loupe, on peut reconnaître que des filaments unissent la quatrième paire de ganglions thoraciques

(1) Pl. 8, fig. 6, *o''*.
(2) Id., fig. 6, *o'''*.

à l'artère sternale ; mais pour étudier la nature de ces filaments, il faut sectionner la partie correspondante de la chaîne ganglionnaire, et la transporter, ainsi que l'artère sternale, sous l'objectif du microscope.

On reconnaît alors que ces filaments, arrivés au niveau de l'artère, semblent se continuer le long de sa paroi avec des lignes plus ou moins flexueuses ; mais un examen plus attentif ne tarde pas à faire reconnaître que, suivant les pressions imprimées à la préparation, les lignes qui semblent continuer les filaments provenant du quatrième ganglion thoracique disparaissent en certains points de l'artère, tandis que d'autres se reproduisent ailleurs. Très-peu paraissent permanentes.

Nous nous trouvons donc amené à considérer la plupart de ces lignes comme formées par le plissement longitudinal de la paroi vasculaire vide de sang.

Quant aux filaments persistants, à l'aide d'un grossissement plus considérable, nous reconnaissons la nature vasculaire de la plupart d'entre eux. Ce sont donc des branches artérielles destinées à nourrir les ganglions.

Quelques filaments de nature nettement nerveuse paraissent se terminer dans la paroi de l'artère, d'où nous croyons pouvoir conclure qu'ils sont destinés à cette paroi. Leur volume, du reste, est tellement grêle, qu'on ne peut guère leur attribuer une destination plus éloignée. Il n'y aurait donc pas d'origine moyenne du système nerveux de la vie organique.

DEUXIÈME PARTIE.

RECHERCHES POUR SERVIR A L'HISTOIRE DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE L'ÉCREVISSE.

GÉNÉRALITÉS SUR LA FIBRE MUSCULAIRE.

Il est peu de questions actuellement plus controversées que la structure intime de la fibre musculaire.

Sans parler de la fibre lisse, si rare chez les Invertébrés, qu'elle constitue en quelque sorte, suivant Kölliker (*Histologie humaine*, p. 93), un caractère spécial du plus élevé des embranchements animaux, fibre dont nous n'avons pas, du reste, eu occasion de constater d'une façon certaine la présence chez l'Écrevisse, quelle diversité d'opinions sur la fibre musculaire striée !

C'est au point même que l'on emploie également pour la désigner les noms de *fibre* ou de *faisceau primitif.*

L'idée de fibre primitive, indiquée pour la première fois par Hooke, a été tout d'abord admise par les auteurs.

Cette fibre, considérée comme cylindrique par Muys, fut décrite comme formée par une succession de corpuscules ronds par les frères Wenzel, Bauer, Home, Prévost et Dumas. On arriva même à considérer ces corpuscules mis à la file comme ayant beaucoup d'analogie avec les globules du sang dépouillés de leur matière colorante. Will (*Müller's Archiv*, 1843) et Gimter (*Allg. Physiolog.*, Capit. *Muskelfasern*, 1845) démontrèrent que ce n'est là qu'une apparence, la fibre étant une réalité cylindrique.

Quant à l'hypothèse d'un faisceau primitif contenant des fibrilles, émise pour la première fois par Leuwenhoeck, elle a été reprise par Fontana, Turpin, Krause.

Quoi qu'il en soit, les auteurs s'accordent pour reconnaître à l'élément en question une enveloppe et un contenu.

Kölliker, contrairement à l'opinion de Turpin, considère l'enveloppe comme purement passive et comme ne devant point prendre part à la formation des stries. Nous serions au contraire très-porté à considérer les stries comme formées par un plissement de la paroi dans les muscles de la vie organique de l'Écrevisse et du Homard, notamment dans le cœur de ce dernier. C'est un point, du reste, sur lequel nous reviendrons plus loin.

Quant au contenu, il est bien évidemment plein chez l'adulte, ainsi que le remarquent MM. Jacquemin, Skey et Valentin.

Il présente le plus souvent des stries longitudinales et transversales.

Les stries longitudinales dans les muscles thoraciques des Insectes, et surtout des Coléoptères, suivant Aubert (*Ueber die Structur der Thoraxmuskeln der Insecten*, dans *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. IV, p. 338), non-seulement sont très-visibles, mais encore se dissocient en fibrilles secondaires très-nettes.

Nous avons pu faire la même remarque pour les fibres musculaires de la vie animale de l'Écrevisse et du Homard.

Cette dissociation est encore possible chez d'autres animaux, mais alors il faut l'adjonction de moyens artificiels : ainsi l'acide chromique (Hannover), le sublimé (Schwann), les liquides buccaux (Henle).

Aussi d'autres auteurs, parmi lesquels nous citerons Remak, Brücke, du Bois-Reymond, tendent-ils à considérer ces fibrilles comme artificielles.

Bowman (article *Muscle and muscular Motion*, dans *Todd's Cyclop. of Anat.*, et *On the minute Structure of voluntary Muscle*, dans *Phil. Trans.*, 1840, II, 1841, I) attribue une valeur spéciale aux stries transversales, et admet que le contenu de la fibre musculaire se décompose en disques formés eux-mêmes de granules ou *sarcous elements*. Ces granules seraient, les uns transparents, les autres opaques, d'après Dobie (*Obs. on the minute Structure and Mode of contraction of the musc. fibre*, dans *Ann. of nat. Hist.*, 2[e] série, 1849, t. III).

Donders et Erasmus Wilson regardent les *sarcous elements* comme des vésicules.

Mais MM. Kölliker et Virchow tendent à considérer la formation des disques et des *sarcous elements* comme purement artificielle.

En effet, il faut pour cela une altération primitive du muscle ou l'action de différents liquides, soit l'acide nitrique, l'acide chlorhydrique, le nitrate acide de mercure, le carbonate de potasse (Lehmann, *Phys. Chim.*, t. III).

La macération dans l'estomac produirait le même effet, d'après Frerichs (*Wagn. Handworterb.*, III, I, p. 814).

Quoi qu'il en soit, les espaces striés et les espaces clairs des fibres musculaires ont des propriétés optiques différentes, ainsi

que l'a remarqué Brücke en les soumettant à l'action de la lumière polarisée.

Dans l'hypothèse des fibrilles primitives, on a expliqué diversement la production des stries transversales.

Les fibrilles en question se plisseraient en zigzag d'après Will.

Elles deviendraient onduleuses, variqueuses, d'après Kölliker.

Elles se contourneraient en tire-bouchons d'après Arnold, Reichert.

Enfin Barry (*Müller's Archiv*, 1850) considérerait chaque fibrille comme formée elle-même de deux fibrilles parallèles contournées en spirale.

Rappelons l'opinion émise par Raspail, Mandl, tendant à considérer les stries transversales comme produites par un filament appliqué contre la paroi, et roulé en spirale autour du contenu des faisceaux primitifs.

Les diversités d'opinion des auteurs établiraient du reste ce fait, que la fibre musculaire striée ne peut être considérée comme constituée sur un type identique dans toute la série animale.

Si l'on ne peut généraliser l'existence de la structure fibrillaire des disques de Bowman, on est bien forcé de reconnaître qu'il est des cas où ces formes existent bien réellement.

Aussi Kölliker (*loc. cit.*, p. 95) admet-il cinq types de fibres musculaires correspondant à la fibre musculaire striée des animaux supérieurs.

1° Tubes musculaires à contenu homogène, demi-mou, non striés transversalement (la plupart des Mollusques, des Vers et des animaux rayonnés).

2° Tubes musculaires avec une enveloppe, une couche corticale demi-molle, homogène, attenante à l'enveloppe, et une masse centrale liquide ou grenue, quelquefois striée transversalement, ou contenant des noyaux (muscles du pétromyzon en partie, certains muscles des plagiostomes et des Poissons osseux (ceux de la ligne latérale de l'Évent), muscles des Hirudinées, des Lombrics, quelques-uns de ceux de la paludine, de la carinaire).

3° Tubes musculaires analogues, avec une couche corticale striée transversalement, sans fibrilles distinctes (beaucoup de fibres musculaires des Hirudinées et des muscles des Poissons cités sous le n° 2).

4° Fibres musculaires sans cavité intérieure, avec un sarcolemme et un contenu strié en travers, qui ne se divise pas en fibrilles, mais quelquefois en disques (Discs, Bowman) (Salpes, quelques radiaires, beaucoup d'animaux articulés).

5° Les mêmes fibres musculaires qui se résolvent facilement en fibrilles (la plupart des animaux vertébrés, certains muscles des Insectes).

Kölliker fait remarquer que toutes ces formes se conçoivent aisément, quand on connaît la genèse des vraies fibres musculaires striées en travers chez les Vertébrés supérieurs.

Selon cet auteur, on devrait en effet considérer chaque fibre comme formée par une série de cellules placées bout à bout, dont les parois s'uniraient pour constituer l'enveloppe ou sarcolemme, et dont le contenu pourrait subir diverses transformations.

C'est ainsi qu'il pourrait rester mou, homogène, sans traces de fibres, ou bien se dédoubler en deux zones, l'une interne, l'autre externe, d'aspect variable, ou bien enfin se subdiviser en disques ou en fibrilles.

Mais tous les auteurs n'admettent pas ce mode de développement.

D'après Reichert, Holst, la fibre musculaire primitive devrait être considérée comme provenant d'une seule cellule.

D'après Leydig, il faudrait admettre que plusieurs séries de cellules parallèles forment le contenu, et que le sarcolemme est une enveloppe secondaire.

Enfin Stannius (*Gött. Nachr.*, 1851, 18) est porté à admettre plusieurs modes différents de formation.

Non-seulement les fibres striées peuvent varier d'une série animale à une autre, mais encore un même animal paraît pouvoir présenter plusieurs types de ces fibres.

C'est ainsi que les fibres musculaires de l'Écrevisse et du

Homard, bien qu'offrant toutes des stries transversales, présentent néanmoins des différences fort tranchées, suivant les points où on les examine.

Ces différences, sur lesquelles nous reviendrons dans les pages qui vont suivre, nous ont permis d'établir deux classes de muscles correspondant du reste à la division fondamentale des muscles de la vie animale et de la vie organique.

Nous sommes donc conduit à étudier dans deux chapitres successifs, d'une part, les muscles animant les divers organes de la locomotion; d'une autre part, le cœur, la couche musculaire de l'intestin, les fibres musculaires des canaux efférents.

Nous ajouterons quelques mots sur la structure de la paroi artérielle, bien que nous ne puissions affirmer que ses éléments constitutifs doivent être considérés comme une dépendance du système musculaire.

CHAPITRE Ier.

RECHERCHES SUR LE SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ANIMALE.

Voici comment M. Milne Edwards décrit ce système (*Histoire naturelle des Crustacés*, t. Ier, p. 152) : « Les muscles des Crustacés sont d'une blancheur parfaite, et ne présentent dans leur structure rien de particulier; tantôt ils s'insèrent directement aux téguments, d'autres fois ils se fixent sur des prolongements qui naissent de ceux-ci, et qui remplissent les fonctions de tendons. Ces tendons sont semblables au test, et naissent ordinairement du bord de l'article, mis en mouvement par le muscle auquel chacun d'eux appartient; il est rare d'en trouver à l'extrémité immobile du muscle, à moins qu'on ne regarde comme des organes analogues les apodèmes. La forme de ces tendons rigides varie; tantôt ils sont presque filiformes, d'autres fois lamelleux et très-larges.

» Les parties sur lesquelles les muscles agissent, ou les instruments passifs du mouvement, sont diverses pièces du squelette tégumentaire qui représentent ce qu'on appelle en mécanique

des leviers, c'est-à-dire des lignes inflexibles qui tournent sur un point fixe. La disposition de ces leviers est très-simple ; ils ne peuvent jamais se mouvoir que dans un même plan, et en décrivant une ligne dont la direction ne change pas, l'articulation qui les unit à la pièce sur laquelle ils tournent représente une charnière, et constitue ce que les anatomistes nomment *ginglyme angulaire ;* elle a toujours lieu à l'aide de deux jointures situées de chaque côté de l'extrémité articulaire, et placées de manière qu'une ligne qui les réunirait coupe à angle droit le plan, suivant lequel leurs mouvements s'exécutent. Enfin l'espace compris entre ces deux points, et qui correspond aux côtés sur lesquels la flexion ou l'extension s'opère, est occupé par une portion de l'enveloppe tégumentaire qui ne s'encroûte pas de matière calcaire, et qui remplit les fonctions d'un ligament articulaire.

» Il résulte de ce mode d'articulation que les muscles appartenant à chaque article ne peuvent être que de deux ordres, savoir : des extenseurs et des fléchisseurs. Ces organes s'insèrent toujours dans le sens contraire de la jointure, et chacun d'eux se fixe ainsi entre le point sur lequel roule l'article qu'il meut et la résistance qu'il est destiné à vaincre, disposition qui, en mécanique, caractérise les leviers du troisième genre, et qui est la plus favorable à l'étendue et à la rapidité des mouvements, mais qui nécessite l'emploi de forces considérables. »

La description des muscles du tronc est si complète, qu'il ne nous a été possible de reconnaître aucun détail nouveau.

Quant aux muscles des membres, nous nous sommes efforcé d'appliquer les notions générales données par M. Milne Edwards aux organes tant actifs que passifs du mouvement de la première paire de pattes thoraciques.

Puis, dans une étude purement histologique, nous examinerons la structure des fibres musculaires et la manière dont elles s'insèrent sur leurs tendons.

A. — De la première paire de pattes thoraciques.

Pour la facilité de la description, nous distinguerons les articles constituant la première paire de pattes par des numéros d'ordre, depuis l'article basilaire ou premier article (protopodite de M. Milne Edwards), jusqu'à l'article terminal ou dernier article.

Chacun de ces articles représentant une sorte de cylindre plus ou moins aplati, nous pourrons lui distinguer deux faces, deux bords et deux extrémités.

La situation des faces varie suivant les articles :

Dans les trois premiers (1), leur aplatissement paraissant s'être produit de haut en bas, une des faces sera supérieure, l'autre inférieure, un des bords antérieur, l'autre postérieur.

Dans les trois derniers articles (2) au contraire, l'aplatissement ayant eu lieu d'avant en arrière, nous distinguerons une face antérieure, une face postérieure, un bord supérieur et un bord inférieur.

Dans tous les cas, l'extrémité de l'article tournée vers le tronc pourra être désignée sous le nom d'*extrémité centrale*, et l'autre sous celui d'*extrémité périphérique*.

La première paire de pattes se compose de six articles susceptibles chacun de deux espèces de mouvements. Ce sont, comme le fait remarquer M. Milne Edwards, des ginglymes angulaires.

Ces mouvements de flexion et d'extension se trouvent réciproquement perpendiculaires dans les articles qui se suivent, de façon que deux articulations voisines concourant à représenter une véritable articulation condylienne, et que les articles étant très-nombreux, le membre peut être considéré comme susceptible en réalité de mouvements dans tous les sens.

L'axe du mouvement dans l'articulation du premier article avec le tronc se trouve représenté par une ligne oblique en avant et en dehors.

(1) Pl. 9, fig. 1, A 1, A 2, A 3.
(2) Id., fig. 1, A 4, A 5, A 6.

Tout le membre est donc, dans les mouvements de cette articulation, successivement transporté en avant et en dedans, puis en arrière et en dehors.

Les muscles chargés de ces mouvements s'insèrent dans une cavité quadrilatère du tronc constituée par les lames épimériennes.

Cette cavité quadrilatère est elle-même divisée en deux cavités secondaires ou cellules épimériennes par une cloison, visible surtout à la face supérieure de la région, et représentant comme direction l'axe même des mouvements.

Si nous enlevons toutes les fibres musculaires, nous pouvons étudier d'une façon encore plus nette cette division de la cavité quadrilatère en deux cavités secondaires ou cellules toutes deux triangulaires, l'une à la fois antérieure et interne, l'autre postérieure et externe.

Dans la cavité de la première de ces cellules, nous voyons une lame tendineuse assez large, destinée au mouvement de flexion du premier article sur le tronc.

Des deux faces de cette lame partent des fibres musculaires s'insérant aux côtés antérieur et postérieur de la cellule épimérienne.

Dans la seconde cellule, nous apercevons deux tendons, tous deux étroits et allongés : l'un postérieur est destiné à l'extension du premier article sur le tronc, et donne naissance à des fibres musculaires qui s'attachent sur la paroi postéro-externe de la cavité; l'autre tendon antérieur agit sur un point beaucoup plus éloigné, car il sert à l'extension du second article sur le premier; ses fibres musculaires s'insèrent à la moitié antéro-interne de la cavité.

Si nous examinons l'aspect des muscles en question encore intacts, ils représentent dans l'intérieur de la cavité correspondante du tronc une surface irrégulièrement ovalaire, séparée par une ligne oblique indiquant chacun des deux muscles extenseurs.

Étudions maintenant le premier article en tant qu'organe passif du mouvement.

La circonférence de son extrémité tournée vers le tronc présente deux tendons et deux apophyses articulaires réciproquement perpendiculaires.

Le tendon fléchisseur (1), faisant suite à la face supérieure de l'article, est, comme nous l'avons remarqué, une lame assez large; le tendon extenseur (2) est plus long et plus étroit.

Quant aux apophyses articulaires (3), l'interne est représentée par une échancrure demi-circulaire s'adaptant à l'éminence latérale de la ligne sternale.

L'apophyse articulaire externe présente au contraire un petit mamelon reçu dans une cupule qui se trouve à l'union de l'apodème sternale avec l'apodème épimérienne.

L'articulation du second article avec le premier est remarquable par l'étendue de ses mouvements. Ils permettent, en effet, au membre, soit des mouvements d'élévation et d'abaissement le long des parois de la carapace, quand la première pièce est dans une position intermédiaire entre la flexion et l'extension, soit des mouvements à l'aide desquels le membre est porté en avant et en arrière quand la première pièce a été préalablement fléchie, soit enfin des mouvements intermédiaires.

Le jeu des deux premières articulations en se combinant peut donc représenter les divers mouvements de l'articulation de la hanche ou de l'épaule des Vertébrés. Le mouvement de circumduction peut même y être retrouvé, bien qu'à l'état rudimentaire.

Si nous passons à l'examen de ce second article (4), il présente un prolongement postérieur (5) fort remarquable : c'est une véritable éminence apophysaire qui donne attache à un tendon extenseur long et étroit.

Le muscle (6) qui lui fait suite s'insère, comme nous l'avons

(1) Pl. 9, fig. 2.
(2) Id., 1 *c*.
(3) Id., *d*, *d'*.
(4) Id., fig. 1 A 2.
(5) Id., *e'*.
(6) Id., *e* 2.

déjà vu, dans une des cellules des bords de la région thoracique.

C'est du reste le seul muscle du membre qui ne s'insère pas dans l'article qui le précède immédiatement.

Le tendon fléchisseur est ici de beaucoup moins développé; son muscle s'attache sur presque tout le contour des parois du premier article.

Quant aux apophyses articulaires, elles occupent une position perpendiculaire à celles de l'article précédent, et se trouvent représentées l'une par une saillie postéro-externe, l'autre par une dépression antéro-interne.

La forme de ce second article est remarquable par sa courbure postéro-supérieure ; en réalité même, on peut y distinguer deux pièces intimement soudées : l'une antérieure (1), large, l'autre postérieure (2), constituant une sorte de bras de levier pour faciliter l'action du muscle qui s'y insère.

L'articulation (3) du troisième article avec le second a des mouvements extrêmement limités; elle représente une sorte d'ovale très-aplati aux deux extrémités duquel se trouvent les apophyses articulaires.

Les tendons (4) destinés à mouvoir cette troisième pièce sont fort peu développés, surtout le tendon fléchisseur; les muscles qui leur font suite s'attachent aux deux parois du second article.

Le troisième article (5), aplati dans sa partie postérieure, s'élargit antérieurement, ou il présente une cavité triangulaire assez vaste; c'est qu'en effet les mouvements du quatrième article sur le troisième sont fort étendus.

Ils pourront même être assimilés aux mouvements, soit du genou, soit du coude. En effet, c'est par leur moyen que le membre se replie vers sa partie moyenne, de telle sorte que les

(1) Pl. 9, fig. 1, *a*.
(2) Id., *a'*.
(3) Id., *d*, *d'*.
(4) Id., *e*3.
(5) Id., fig. 1, 2, A3.

trois articles terminaux viennent se mettre plus ou moins en contact avec les trois articles précédents.

Ce contact ne se fait d'une façon complète que dans les trois dernières paires de pattes.

Le mouvement de flexion est beaucoup plus étendu que celui d'extension. Ils s'accomplissent tous deux à l'aide de deux apophyses articulaires, présentant l'une une petite saillie, l'autre une légère dépression.

Le muscle fléchisseur, le plus développé, est manifestement formé de plusieurs ordres de fibres partant de la face supérieure du bord postérieur et d'une partie de la face inférieure du troisième article, et venant converger sur les deux faces de la lame tendineuse mince et triangulaire qui met en mouvement le quatrième article.

Les fibres constituant ce muscle fléchisseur n'ont pas toutes la même direction, mais elles semblent s'entrecroiser en sautoir.

Quant au tendon extenseur, il a une forme analogue, et le plus grand nombre des fibres du muscle qui s'y attache viennent se fixer au bord antérieur de l'article précédent.

Nous arrivons aux trois derniers articles dont l'aplatissement, comme nous l'avons déjà remarqué, semble s'être fait d'avant en arrière. Dans les divers mouvements de l'Écrevisse, ils tendent à venir s'appliquer sur les trois articles précédents : de même que l'on voit chez les Vertébrés l'avant-bras s'appliquer sur le bras, la jambe sur la cuisse : c'est ce qui nous a poussé à assimiler l'articulation du troisième avec le quatrième article à l'articulation, soit du coude, soit du genou.

Une remarque analogue nous fera établir une comparaison fonctionnelle entre l'articulation du poignet ou du cou-de-pied, et l'articulation du quatrième article avec le cinquième (1).

Par son intermédiaire, en effet, la pince est repliée un peu obliquement sur le quatrième article.

Les apophyses articulaires, fort développées, présentent,

(1) Pl. 9, fig. 1, *d* 5.

comme dans les articles précédents, l'une une cupule, l'autre une tête hémisphérique.

Les muscles moteurs constituent deux faisceaux bien distincts, s'insérant, le fléchisseur (1), au bord supérieur et à la face antérieure ; l'extenseur (2) à la face postérieure et au bord inférieur de l'article précédent.

Nous arrivons enfin à l'étude du cinquième (3) article qui, par suite de son développement et du mouvement d'opposition que présente son prolongement antérieur avec le sixième article, a reçu le nom de *pince*.

Nous ne croyons pas devoir insister sur la forme si connue de cette portion du membre.

Nous ferons seulement observer que les deux condyles articulaires de la sixième pièce ou du doigt se trouvent plus rapprochés du tendon extenseur que du tendon fléchisseur.

Ce dernier (4) représente une lame ovalaire dont l'extrémité libre est arrondie, et dont l'extrémité adhérant au sixième article est à la fois plus étroite et plus épaisse.

Les deux faces de la lame tendineuse sont parfaitement lisses et unies : l'une d'elles est légèrement excavée vers sa partie moyenne, l'autre présente au même point une arête saillante. Les deux bords et l'extrémité postérieure s'amincissent insensiblement. De tous ces points partent des fibres constituant une masse irrégulièrement ovoïde qui viennent s'insérer aux parois du cinquième article. Parmi ces fibres, les unes dirigées en bas viennent s'attacher sur toute la longueur du bord inférieur de l'article en question, depuis la base de son appendice ou doigt immobile jusqu'à l'extrémité correspondant au quatrième article.

D'autres fibres, et c'est le plus grand nombre, viennent plus ou moins obliquement se rendre aux deux faces du cinquième article qu'elles occupent sur plus de leurs quatre cinquièmes.

(1) Pl. 9, fig. 1, *f*3.
(2) Id., *e*5.
(3) Id., fig. 1, A 5.
(4) Id., fig. 1, *f*6.

Enfin le bord supérieur du muscle est libre d'adhérences, et vient se mettre en contact avec le muscle extenseur.

Les fibres constituantes du muscle extenseur ne prennent guère de point d'insertion que sur le bord supérieur du cinquième article; elles viennent aboutir à un tendon fort mince et fort grêle (1).

Il n'y a donc pas d'article où la flexion l'emporte autant sur l'extension.

Si maintenant nous étudions les nerfs qui viennent animer ces divers muscles, nous voyons de chaque côté du ganglion correspondant à la première paire de pattes partir deux branches nerveuses qui se réunissent au moment de pénétrer dans le deuxième article.

Cette union des deux branches nerveuses en une seule, destinée à parcourir les divers articles, n'a rien qui doive attirer spécialement l'attention, car il nous a paru qu'il y avait simple accolement des fibres nerveuses correspondantes, et nullement entrecroisement comme dans un véritable plexus.

La branche antérieure la plus grêle émet supérieurement, au moment de sa sortie du ganglion, un filet très-grêle qui va au muscle fléchisseur du premier article, puis elle se bifurque, une de ses divisions continuant son trajet primitif et l'autre se dirigeant transversalement vers la voûte des flancs. Cette seconde portion abandonne chemin faisant un filet au muscle fléchisseur du deuxième article, puis elle vient se terminer dans le muscle extenseur du deuxième article; mais auparavant elle émet un rameau assez grêle pour l'extenseur du premier article.

Celui-ci reçoit, en outre, deux filets provenant de la branche nerveuse postérieure. L'un de ces filets se termine dans son épaisseur, tandis que l'autre le traverse en décrivant une courbe à concavité antérieure, et vient aboutir à la paroi des flancs.

Quant au nerf principal (2) du membre, il chemine à côté de l'artère dans la partie moyenne de la cavité des divers articles, entre leurs muscles auxquels il fournit différents filets.

(1) Pl. 9, fig 1, e 6.
(2) Id., fig. 1, F.

Un peu avant de pénétrer dans l'avant-dernier article, le nerf se bifurque, chacune de ses branches aboutissant à un des muscles qui s'y trouvent compris.

Les filets qui partent de ces branches s'en échappent obliquement de chaque côté, de façon à représenter la disposition des barbes d'une plume sur leur tige.

B. — Structure des muscles de la vie animale et de leurs tendons.

Dans les muscles que nous venons d'étudier les fibres musculaires viennent s'insérer obliquement sur les faces des lames tendineuses; nous devons donc chercher ailleurs un muscle où les fibres charnues viennent se fixer directement à l'extrémité de la tige jouant le rôle de tendon (1).

Le muscle adducteur des mandibules représente parfaitement le type en question, nécessaire pour compléter cette étude.

L'ensemble d'un des muscles adducteurs des mandibules figure un cône à axe fort court, dont la base se fixe à la voûte de la carapace, de chaque côté de l'estomac et dont le sommet se prolonge en une petite tige cylindrique allant se fixer au rebord interne de la mandibule.

Nous négligerons ici les deux insertions supérieure et inférieure pour ne nous occuper que des parties intermédiaires.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est que le corps du muscle se divise très-nettement en cônes secondaires appliqués les uns contre les autres. Ces cônes secondaires ont une base supérieure et un sommet inférieur, s'effilant de plus en plus et allant se fixer par un prolongement unique à l'extrémité supérieure de ce que nous appelons la tige tendineuse.

Cette insertion des sommets des différents cônes secondaires se fait en réalité sur une ligne oblique, l'extrémité supérieure de la tige en question s'élargissant puis se terminant comme en bec de flûte.

Comment expliquer cette diminution si marquée comme vo-

(1) Pl. 9, fig. 8, 9.

lume entre la base et le sommet du cône ? doit-on admettre la concentration de plusieurs fibres musculaires en une seule ?

Pour arriver à cette solution, avec une aiguille nous nous sommes attaché à séparer tout ce qui appartenait au muscle proprement dit de ce qui était tendon.

Il nous fut alors facile de voir que la tige tendineuse se continue en réalité au milieu des faisceaux musculaires au niveau desquels elle semble se terminer en un grand nombre de tigelles.

Celles-ci se divisent et se subdivisent elles-mêmes, comme nous allons le voir, de façon que l'ensemble de la portion tendineuse rappelle complétement l'aspect général du muscle.

Sur l'extrémité en bec de flûte de la tige tendineuse principale viennent se fixer les tigelles de premier ordre à l'aide de petits mamelons (1), sur lesquels elles conservent une certaine mobilité.

Ces tigelles de premier ordre (2) peuvent donc s'éloigner et se rapprocher les unes des autres.

Bientôt chacune d'elles se dichotomise pour produire des tigelles de deuxième ordre (3) ; celles-ci donnent elles-mêmes naissance à deux et le plus souvent à trois tigelles de troisième ordre (4).

Enfin, ces dernières se terminent chacune par un grand nombre d'extrémités effilées d'une très-grande finesse (5). Ce serait ces extrémités qui serviraient de point d'attache aux fibres musculaires.

Quant à la texture de ces diverses tigelles (6), elles sont manifestement formées d'un très-grand nombre de filaments dont l'isolement en faisceaux, de plus en plus grêles, explique le mode de constitution des tendons. Les dernières extrémités effilées ne sont autre chose que ces filaments eux-mêmes dissociés.

(1) Pl. 9, fig. 3, *m*.
(2) Id., *c'*.
(3) Id., *c''*.
(4) Id., *c'''*.
(5) Id., *d*.
(6) Id., fig. 4.

Ces filaments, relativement fort grêles, nous ont paru être, ainsi que nous le verrons plus loin, des dérivés du tissu conjonctif encroûtés de chitine.

Arrivons maintenant au corps charnu du muscle.

Il se divise assez nettement en faisceaux de divers ordres; le dernier terme de division consiste en des filaments (1), rappelant comme forme et comme volume les fibres ou faisceaux primitifs des muscles des Vertébrés; mais, tandis que la fibre musculaire chez ces derniers conserve son unité et son homogénéité, chez l'Écrevisse (2) et le Homard (3), elle se divise spontanément en un très-grand nombre de fibrilles très-fines rappelant les stries longitudinales des muscles des animaux supérieurs.

Souvent ces filaments, à un examen superficiel, paraissent présenter une surface unie (4). Ils semblent figurer un grand nombre de fils très-fins, lisses, parallèles les uns aux autres, ou entremêlés dans tous les sens selon le mode de préparation.

Mais une étude plus approfondie finit par y faire reconnaître des stries excessivement délicates et fort rapprochées.

Parfois, à côté de ces fibrilles à stries à peine appréciables s'en rencontrent d'autres (5) où les stries prennent les proportions les plus marquées, la longueur de la strie étant plus du double de sa largeur, de sorte que la fibrille semble formée de petits cylindres, les uns plus opaques, les autres plus transparents situés à la suite les uns des autres.

Entre ces deux apparences (6), qui nous semblent représenter les deux extrêmes de la contraction musculaire, se trouvent bien des aspects intermédiaires.

En dehors de ces diverses sortes de stries, l'exiguïté des fibrilles ne nous a rien permis de noter sur l'existence d'une paroi et de noyaux à leur niveau.

Ces fibrilles nous ont paru venir se fixer directement après

(1) Pl. 10, fig. 1.
(2) Id., fig. 1, 2.
(3) Id., fig. 3.
(4) Id., fig. 2, *a*.
(5) Id.
(6) Id. *b*.

les filaments si ténus de l'extrémité tendineuse auxquels elles paraissent faire suite.

Revenons maintenant aux lames tendineuses où se fixent obliquement les faisceaux musculaires des pattes (1).

Malgré cet aspect différent, nous allons trouver la plus grande analogie avec ce que nous venons de décrire.

Nous avons déjà vu comment ces lames tendineuses présentent une extrémité plus épaisse adhérant au bord de l'article qui doit être mis en mouvement.

L'autre extrémité s'amincit en même temps qu'elle s'effile et se termine en une pointe fort mince légèrement crénelée.

Les bords unissant les deux extrémités se terminent également en une lamelle fort mince.

En employant des grossissements de plus en plus considérables, on peut reconnaître que toute la surface de la lame tendineuse est parcourue par un très-grand nombre de petites lignes fort minces limitées par deux traits parallèles.

Ces sortes de fibres sont surtout accusées dans leur partie postérieure qui se termine en pointe.

On trouve de ces extrémités effilées sur toute la longueur et sur toute la largeur de la lame tendineuse, leur forme et leur indépendance réciproques sont surtout fort appréciables sur les contours de la lamelle.

Il nous a paru que chacun de ces filaments donnait naissance à une fibrille musculaire.

Il y aurait donc identité de structure dans les deux sortes de tendons que nous venons d'étudier. Tous deux seraient constitués par des filaments, seulement, tandis qu'ils restent réunis dans le tendon du muscle adducteur des mandibules, à l'extrémité supérieure duquel ils se dissocient en masse; dans le second muscle où ils forment une lamelle, ils deviennent successivement libres par suite de leur longueur inégale.

Toutes ces fibres en réalité se continueraient avec des fibrilles musculaires.

(1) Pl. 9, fig. 2.

Ces fibrilles musculaires s'attachent donc à des prolongements du squelette tégumentaire, sans intermédiaire apparent d'aucune autre substance pouvant rappeler le tissu conjonctif interposé aux os et aux fibres musculaires des Vertébrés.

Il y aurait donc chez les Vertébrés plus de complication dans les organes du mouvement, puisque nous y trouvons trois éléments: muscle, tendon et os.

Mais ces trois éléments ne peuvent-ils pas être considérés comme n'en formant en réalité que deux?

Rappelons en effet, que pour beaucoup d'auteurs allemands le tissu osseux et le tissu conjonctif auraient de nombreux points de contact, non-seulement comme situation mais encore comme nature.

Pour Virchow ce serait des tissus équivalents, pouvant se remplacer et même se succéder dans bien des cas.

L'appareil locomoteur de l'Écrevisse peut se formuler ainsi : fibre musculaire et chitine constituant à la fois ce qui représente l'os et le tendon de l'Homme.

Mais allons plus loin, la chitine en réalité n'est qu'une substance incrustante.

Or, nos recherches sur le tégument, exposées du reste plus loin, tendraient à nous le faire considérer comme composé tout d'abord de tissu conjonctif, que des dépôts chimiques viennent ensuite incruster et modifier.

Les lames tendineuses, de même nature évidemment que le tégument, dont elles sont de simples prolongements, pourraient donc être également considérées comme du tissu conjonctif, modifié par des éléments incrustants.

Cette hypothèse du reste, nous avons été à même de la vérifier dans une étude que nous avons faite des tendons d'insertion des muscles dans une patte de Homard en voie de réparation.

Les lamelles tendineuses étaient dans ce cas remarquables par leur minceur, leur mollesse et la présence de fibres qui rappelaient celles du tissu conjonctif normal un peu amplifiées toutefois.

Dans ce cas où il y avait eu fracture des cinq derniers

articles de la première paire de pattes, ces cinq derniers articles se trouvaient reproduits, mais à un état tout à fait rudimentaire, les parois de ces articles de nouvelle formation étant encore purement membraneuses et sans trace d'encroûtement.

Les deux derniers articles, c'est-à-dire la pince et son doigt mobile, ne formaient extérieurement qu'une seule pièce sans trace de séparation à la surface du tégument, mais dans l'intérieur de celui-ci la division des deux articles était très-nette.

Dans ce cas il nous a paru que ce qui prédominait dans les divers articles de nouvelle formation, et surtout dans l'avant-dernier, c'était le tissu conjonctif.

Le tissu musculaire se trouvait représenté par quelques petits faisceaux grêles et courts semblant terminés par deux extrémités arrondies, et isolés les uns des autres au milieu de la masse du tissu conjonctif dans laquelle ils paraissaient se développer.

Les lames tendineuses d'insertion étaient évidemment formées de tissu conjonctif à fibrilles, il est vrai remarquables par leur développement.

Quant aux vaisseaux et aux nerfs, ils nous ont paru n'être que le prolongement des vaisseaux et nerfs de l'article basilaire.

CHAPITRE II.

RECHERCHES SUR LE SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ORGANIQUE.

Le cœur qui chez les Vertébrés tient pour ainsi dire le milieu comme structure, entre les fibres musculaires de la vie animale, et celles de la vie organique, rentre au contraire complétement comme étude histologique chez l'Écrevisse parmi les muscles de la vie organique proprement dits, comme les fibres musculaires de l'intestin et des canaux efférents.

Avant de passer à l'examen microscopique des fibres du cœur, nous commencerons par l'étude descriptive de cet organe si intéressant à tous les points de vue.

Puis son étude histologique nous donnera lieu de faire des comparaisons avec les fibres musculaires, que nous avons trou-

vées dans l'intestin les canaux efférents et même les parois des artères, bien que celles-ci semblent d'une tout autre nature.

Description du cœur.

La première mention qui ait été faite de l'existence du cœur chez l'Écrevisse se trouve dans Willis (*De anima brutorum, caput tertium*, p. 16).

Voici en quels termes il s'exprime :

« Pericardium cui cor palpitans includitur in imo dorso col-
» loquitur Cordis systoles et diastoles celeres sunt et fortes.
» Hoc coloris albidi apparens revera musculus conicus est
» cujus cavitas satis ampla. Fibris sive columnis pluribus robus-
» tis variis item scrobiculis instruitur. »

Portius donne une description analogue (*Sur les parties de la génération des Écrevisses*, collection académique, partie étrangère, t. IV, p. 132).

Swammerdam étudie le même organe chez le Bernard-l'Hermite (*Description du coquillage nommé Bernard-l'Hermite*, collect. académ., partie étrangère, t. V, p. 128).

Signalons encore Rœsel (*Die Insecten-Belustigung*, III^er Theil, S. XX et XXI).

Degeer (*Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, t. VII); Cuvier (*Leçons d'anatomie comparée*, t. IV, lec. 27, p. 407-410) arrive à considérer le cœur des crustacés comme artériel.

Desmarets (*Traité sur les crustacés*) pense que le sang se porte du cœur aux branchies et de là dans un canal ventral.

Geoffroy Saint-Hilaire (*Mémoires du Muséum*) étudie le cœur du Homard.

Lund (*Isis*, 1825), à la suite de recherches sur le Homard, arrive à émettre des doutes sur l'existence du système circulatoire chez les Crustacés.

Dhéré (*De la nutrition dans la série des animaux, d'après les idées de M. Ducrotay de Blainville*) reconnaît une circulation évidente, un cœur et deux aortes.

Enfin M. Milne Edwards (*Annales des sciences naturelles*, 1re série, t. XI, p. 283) arrive à résumer tous les travaux anté-

rieurs et donne une description des plus complètes du cœur du Maja Squinnando et du Homard.

Depuis lors, quelques recherches de détails dont nous aurons à parler un peu plus loin ont été faites par :

Lund et Schultz (*Fortgesetzte Unters. über das System des Kreislaufes bei den Crustaceen; Isis*, 1830, t. XXIII, p. 1222);

M. Krohn (*Ueber das Gefasssystem des Flusskrebses; Isis*, 1834, p. 584);

Owen (*Lectures on the comp. anat. of invertebr. animals*, 1843, p. 174).

Le cœur de l'Écrevisse, vu ses dimensions très-restreintes, ne se prêtant que fort difficilement à une étude détaillée, nous avons préféré prendre ici comme type de notre description le cœur du Homard, nous proposant ensuite de signaler les analogies et les différences présentées par l'Écrevisse.

Surface extérieure du cœur du Homard. — Le cœur du Homard, dit M. Milne Edwards, est situé dans la région dorsale, entre les masses latérales des flanes.

Il occupe l'espace compris entre deux lignes transversales que l'on ferait passer l'une au bord postérieur de la 2e paire de pattes, l'autre en arrière de la 4e.

L'espace laissé entre le cœur et les flancs est rempli par des muscles longitudinaux volumineux.

Le cœur se trouve suspendu dans cette situation par les vaisseaux qui en partent et par les faisceaux musculaires qui vont se fixer aux parties voisines.

L'espace au centre duquel est ainsi suspendu le cœur est tapissé par une membrane fine et délicate.

Celle-ci le sépare en haut du tégument proprement dit et de la carapace, sur les côtés des régions des flancs; en bas enfin, elle l'isole des organes génitaux et du foie.

C'est là le feuillet pariétal proprement dit.

Il s'en détache des prolongements qui, après avoir entouré les faisceaux charnus servant à suspendre l'organe, se réunissent à la surface du cœur et lui constituent un feuillet viscéral.

La disposition de la membrane enveloppant le cœur, son

double feuillet nous rappellent donc la disposition du péricarde des animaux supérieurs, et nous nous trouvons par conséquent amené à le désigner sous le nom de péricarde et à appeler l'espace qui en est tapissé chambre péricardique.

Mais là s'arrête l'analogie.

Le péricarde des Vertébrés est fermé de toutes parts. Il ne renferme jamais qu'une quantité très-minime de liquide, et son usage unique est de faciliter les divers mouvements du cœur.

Ici, plus rien de semblable. La chambre péricardique est ouverte à sa partie inférieure.

Par ces orifices arrive le liquide sanguin qui remplit toute sa cavité pour, de là, pénétrer dans le cœur lui-même par des ouvertures ménagées sur les diverses faces de cet organe.

N'est-ce pas là le rôle joué par l'oreillette chez les animaux supérieurs ?

Aussi M. Straus (*Considérat. génér. sur l'anatomie comparée des animaux articulés*, p. 346) a-t-il été conduit à donner à l'espace en question le nom d'oreillette.

« Mais, dit M. Milne Edwards (*Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, t. III, p. 184), ne doit-on pas réserver le nom d'oreillette à une poche contractile, sorte de cœur accessoire qui fonctionne à la manière d'une première pompe foulante pour alimenter le jeu de la pompe ventriculaire ou cœur principal, en injectant à chaque contraction une nouvelle quantité de sang dans celui-ci ? »

Ici, le mécanisme du passage du sang de la chambre péricardique dans le cœur est tout différent. C'est, en effet, ce dernier organe qui par ses dilatations et ses contractions successives force le sang dans le premier cas à passer de la chambre péricardique dans la cavité cardiaque, et dans le second cas, attire par une sorte de vide le sang dans la chambre qui l'entoure.

L'intégrité parfaite des parois de la chambre péricardique est donc une des conditions essentielles pour le fonctionnement normal de l'organe.

Malgré le rôle physiologique du sac membraneux qui tapisse la cavité où est contenu le cœur pour la facilité de la description,

nous lui conserverons le nom de péricarde, appelant chambre péricardique l'espace qu'il tapisse.

La chambre péricardique, outre le cœur, contient encore de chaque côté de cet organe les deux muscles extenseurs de la région abdominale.

Nous désignerons ces muscles sous le nom de muscles longitudinaux supérieurs et inférieurs (1).

En effet ils occupent deux plans différents.

Les deux supérieurs longent latéralement la face supérieure du cœur qu'ils masquent en partie et viennent s'insérer sur les côtés de la portion supérieure de la voûte des flancs.

La paire inférieure s'attache sur la paroi qui sépare la cavité viscérale des chambres branchiales.

Il existe donc trois espaces, l'un au-dessus des muscles longitudinaux supérieurs; un deuxième au-dessous de la paire inférieure, enfin un troisième intermédiaire aux muscles de chaque côté.

Aussi pourrons-nous distinguer les insertions du cœur en supérieures, inférieures et moyennes, selon qu'elles auront lieu dans chacun de ces espaces. Les insertions inférieures sont purement vasculaires, c'est-à-dire que le cœur à ce niveau ne s'unit aux parties voisines que par les gros vaisseaux qui s'échappent de sa face inférieure.

Les insertions supérieures et moyennes sont musculaires.

Ces dernières méritent, ainsi que nous le verrons plus loin, une mention spéciale au point de vue du péricarde.

En effet, les prolongements de ce sac qui unissent le feuillet pariétal au feuillet viscéral, non-seulement entourent les faisceaux musculaires qui se portent de la moitié antérieure du cœur à la paroi des flancs, mais encore ils remplissent les intervalles laissés entre ces faisceaux.

On remarque de plus, de chaque côté du bulbe, une bandelette qui contribue à le fixer aux parties voisines.

Ces bandelettes et ces prolongements antérieurs divisent en réalité la chambre péricardique en deux étages.

(1) Pl. 9, fig. 5, 6, 7, LS, LI.

L'un, inférieur, recevant le sang des branchies par les vaisseaux branchio-cardiaques est limité supérieurement par la face inférieure du cœur.

L'autre étage, situé au-dessus, contient la moitié supérieure du cœur.

Les deux étages communiquent par un espace ouvert au niveau de la partie moyenne des bords de l'organe.

Cette ouverture est elle-même interrompue par une sorte de pilier (1) assez large d'où résultent en réalité deux orifices de communication : l'un, postérieur (2), de beaucoup le plus considérable, servant au passage des muscles longitudinaux supérieurs, ainsi qu'au sang qui se porte vers des orifices cardiaques latéraux; l'autre, antérieur (3), encore assez considérable, semblant conduire le sang vers des ouvertures cardiaques supérieures.

Pour la description du cœur, nous suivrons la marche à laquelle nous avons dû nous astreindre pour l'étude de cet organe, en indiquant toutes les précautions qu'il nous a paru indispensable de prendre afin d'éviter toute formation de faisceaux ou d'orifices artificiels.

La face supérieure du cœur présente des insertions à la partie moyenne de la voûte des flancs.

Pour étudier d'une façon convenable ces insertions, nous avons dû, tout en conservant la partie de la carapace où elles avaient lieu, arriver à découvrir successivement et isolément, c'est-à-dire sur autant de Homards, les parties latérales postérieure et antérieure de la face supérieure du cœur.

Dans le premier cas (4), nous commencions par une légère perforation à la carapace, sur un des côtés de la voûte.

Puis, nous introduisions un stylet mousse avec lequel nous décollions les parties molles des parties dures, suivant une ligne longitudinale que sectionnaient les ciseaux. Le feuillet pariétal

(1) Pl. 9, fig. 7, P.
(2) Id., O, P.
(3) Id., O, A.
(4) Id., fig. 5.

du péricarde était ensuite décollé avec le plus grand soin en descendant du côté des flancs, et, à l'aide de deux incisions perpendiculaires à la première, on détachait un fragment quadrilatère de la carapace.

On pouvait alors, à travers le feuillet péricardique ainsi conservé, distinguer les battements du cœur, puis le feuillet lui-même était incisé avec le plus grand soin dans le milieu de sa portion ainsi mise à découvert, ce qui permettait d'étudier le côté correspondant de la face supérieure du cœur.

Pour découvrir les parties postérieure et antérieure de cette même face, nous avons suivi un procédé analogue, sauf que la carapace était incisée suivant une ligne transversale menée, soit en arrière, soit en avant du point où se faisaient les insertions musculaires.

On arrivait par ces études successives à reconnaître que le cœur a la forme d'un hexagone irrégulier présentant dans sa partie antérieure trois prolongements : l'un, antérieur (1); les deux autres latéro-antérieurs (2), et de même dans sa partie postérieure un prolongement postérieur (3) et deux latéro-postérieurs (4).

Les insertions à la voûte des flancs ont lieu sur une certaine longueur (5) représentant près du cinquième du diamètre longitudinal de l'organe.

De cette ligne partent des fibres qui aboutissent aux divers angles du cœur.

L'ensemble de ces fibres, étudié par une incision latérale de la voûte des flancs, représente une surface inclinée, courbe, beaucoup plus large à sa partie inférieure, où elle s'étend de l'angle antérieur à l'angle postérieur du cœur, qu'au niveau de son insertion supérieure.

Cette sorte de plan incliné présente une concavité regardant

(1) Pl. 9, fig. 5, A, A.
(2) Id., A, L, *a*.
(3) Id., A, P.
(4) Id., A, L, *p*.
(5) Id., *s*.

directement en dehors dans l'espace compris entre les deux angles latéro-antérieur et latéro-postérieur, un peu en avant entre l'angle latéro-antérieur et l'angle antérieur, un peu en arrière entre l'angle latéro-postérieur et l'angle postérieur.

A peu près à l'union du tiers antérieur avec le tiers moyen de la face supérieure du cœur, on peut, pendant la systole, constater une sorte de sillon entamant le plan en question (1).

Ce sillon, pendant la diastole, devient une véritable fosse ovale à grand axe dirigé en avant et en dehors.

Puis elle se referme presque complétement pendant la systole, de façon à reprendre sa forme première de sillon.

Ces alternatives de dilatation et de contraction de la fosse en question sont des plus visibles.

Dans le premier cas, son petit axe augmente pendant que sa profondeur diminue, et dans son fond on peut apercevoir un orifice béant (2) qui vient pour ainsi dire au-devant du sang.

Puis l'orifice se referme, le fond de la fosse se creuse en même temps que ses deux parois se rapprochent et viennent presque complétement se mettre en contact, de façon à détruire toute communication entre l'intérieur et l'extérieur du cœur.

Si maintenant nous étudions les points d'insertions supérieurs du cœur à l'aide d'une incision transversale pratiquée à la partie postérieure de la voûte des flancs, nous voyons que les fibres musculaires semblent partir de deux points d'attache séparés par un sillon longitudinal.

De chacun de ces points d'insertion se détachent des fibres, les unes, internes (3), venant converger vers l'angle postérieur; les autres, externes (4), se rendant à l'angle latéral.

Sur une incision antérieure, nous constatons une disposition analogue.

Nous croyons donc pouvoir en conclure que les insertions du

(1) Pl. 9, fig. 5, F, S.
(2) Id., , O, S.
(3) Id., *a*.
(4) Id., *b*.

cœur à la voûte des flancs se font par deux faisceaux parallèles présentant la forme de pyramides à base inférieure.

Chacun de ces faisceaux serait interrompu par une fosse ovale aboutissant à des orifices cardiaques supérieurs.

Si maintenant nous enlevons complétement les parties dures et molles qui constituent la voûte des flancs, nous pouvons faire une étude d'ensemble de la face supérieure du cœur (1).

Elle se présente alors comme un hexagone à surface convexe pendant la systole, concave pendant la diastole. La convexité est représentée par une ligne centrale, de laquelle partent des lignes secondaires aboutissant aux divers angles. Ces lignes diffèrent de direction dans la moitié antérieure et la moitié postérieure.

Dans la moitié antérieure, on voit deux dépressions ovalaires dirigées (2) en avant et en dehors, limitées par deux lignes concaves, et présentant à leur partie interne deux orifices, les seuls qui soient visibles à la face supérieure.

Dans la moitié postérieure, on voit partir d'un même point double, c'est-à-dire existant de chaque côté, des fibres à convexité interne, et se portant les unes vers le prolongement postérieur, les autres vers les prolongements latéro-postérieurs.

La face supérieure a donc un aspect analogue, qu'on l'étudie attachée ou séparée de la voûte ; seulement dans ce dernier cas les différentes particularités sont moins prononcées.

Les orifices cardiaques supérieures continuant à se dilater et à se contracter, nous pouvons étudier le mode de fermeture de ces orifices.

Chacun de ces orifices se présente comme un ovale, dont le grand axe se trouve dirigé en avant et un peu en dehors.

Les deux côtés correspondant au petit axe de l'ovale se rapprochent et s'écartent successivement.

Pour parfaire la fermeture de l'orifice cardiaque en dedans de ses deux lèvres extérieures, on peut reconnaître deux autres lèvres à direction perpendiculaire aux premières.

(1) Pl. 3, fig. 13.
(2) Id., F, S.

Ces deux lèvres pendant la diastole s'entr'ouvrent et s'écartent des lèvres extérieures, de façon à constituer à ce niveau une sorte de cavité infundibuliforme à base extérieure.

Pendant la systole, au contraire, les deux lèvres intérieures viennent se mettre en contact, d'une part, entre elles, et d'autre part avec les lèvres extérieures également closes.

La fermeture des orifices cardiaques supérieurs est donc assurée à la fois par l'occlusion de quatre lèvres, deux externes, deux internes, à direction réciproquement perpendiculaire, et par le rapprochement des deux parois de la fosse ovale.

Quant à une seconde paire d'orifices cardiaques supérieure, jamais nous n'en avons trouvé de traces, soit sur le Homard, soit sur l'Écrevisse.

Cette assertion, nous ne la donnons qu'après une étude des plus minutieuses du cœur d'un grand nombre de Homards encore vivants, de telle sorte que les orifices pouvaient être étudiés à la simple vue dans leur mode physiologique d'ouverture et de fermeture, et que l'introduction de stylets plus ou moins mousses au niveau des orifices devenait complétement inutile, car ce mode de recherche doit laisser forcément des doutes, surtout quand on étudie un cœur où tout mouvement a cessé.

Le feuillet péricardique recouvre, en effet, et masque tous les orifices.

On peut craindre, si on l'enlève, de dissocier les fibres musculaires, dont le mode de réunion est en réalité fort lâche, de produire ainsi des orifices artificiels, ou bien d'augmenter et de modifier ceux déjà existants.

C'est ainsi qu'on peut s'expliquer la diversité d'opinions des auteurs sur le nombre des orifices du cœur.

M. Milne Edwards, dans ses premières recherches sur la circulation dans les Crustacés (*Annales des sciences naturelles*, 1827, t. XI, p. 353), avait considéré les orifices, décrits par Lund à la face supérieure du cœur (*Zweifel an dem Daseyn eines Circulations-Systems bei den Crustaceen ; Isis*, 1825, t. XVI, p. 593), comme de simples fossettes à fond imperforé, les tuniques mem-

braneuses du cœur se prolongeant sans interruption sur toute cette face.

Hunter (*Descript. and illustr. catalogue of the Museum of the college of Surgeons*, vol. II, p. 136-137) admettait quatre paires, une à la face supérieure et trois sur les côtés.

Lund (*Fortgesetzte Unters. über das System des Kreislaufes bei den Crustaceen; Isis*, 1830, t. XXIII, p. 1222) avait décrit deux paires situées l'une et l'autre à la face supérieure.

M. Owen (*Recherches sur la circulation dans les Crustacés*) indique deux paires, l'une supérieure, l'autre latérale.

M. Milne Edwards, après avoir passé en revue ces diverses opinions (*Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'Homme et des animaux*, t. III, p. 185), arrive à conclure que, chez tous les Décapodes étudiés jusqu'ici, les ouvertures en question seraient au nombre de trois paires, deux à la face supérieure et une sur les côtés.

Nos recherches nous ont également amené à trouver ce nombre, seulement avec une situation différente, une de ces paires se trouvant à la face supérieure, la seconde sur la face latérale, la troisième à la face inférieure, ainsi que nous le verrons plus loin.

Pour achever la description de la face supérieure du cœur, nous ajouterons qu'elle n'est pas en réalité complétement à découvert, alors qu'on a enlevé le tégument supérieur.

En effet, de chaque côté du prolongement antérieur du cœur partent les deux muscles longitudinaux (1) supérieurs, qui, prenant insertion à ce niveau sur la voûte des flancs, se dirigent sur les parties latérales du cœur qu'ils masquent dans leur moitié antérieure, puis ces faisceaux s'insinuant dans une large échancrure (2) viennent passer sous les deux angles latéro-postérieurs, et continuent leur trajet vers l'abdomen. On peut distinguer les insertions du cœur, selon qu'elles ont lieu au-dessus ou au-dessous de ces muscles.

(1) Pl. 9, fig. 6 et 7, L, S.

(2) Id., O, P.

Les insertions ayant lieu au-dessus de ces muscles, outre celles de la face supérieure précédemment décrites, sont :

1° Le prolongement postérieur (1) qui vient s'insérer à la partie postérieure de la voûte des flancs.

Les fibres qui le constituent forment en réalité deux faisceaux accolés l'un à l'autre, car elles présentent à leur point de contact un sillon longitudinal.

Ce sillon, sous l'influence de la dissection, peut être prolongé, de façon à établir l'indépendance des deux faisceaux.

Chacun d'eux se présente alors comme une sorte de pyramide à arêtes curvilignes, à sommet dirigé en arrière et à base dirigée en avant, se continuant, d'une part, avec la partie postérieure du cœur et le bulbe de l'artère sternale, d'une autre part avec la face supérieure et les angles latéraux.

Les fibres arrivées à leur point d'attache postérieur s'entrecroisent et se dissocient en éventail, et se prolongent dans la couche musculaire qui double les téguments.

2° On trouve encore au-dessus des muscles longitudinaux les deux angles latéro-postérieurs (2). Ceux-ci se dirigent en dehors; ils sont formés par la convergence des fibres provenant des bords latéraux et postérieurs, et de la face supérieure du cœur.

Ces fibres, plus épaisses sur les bords du faisceau que dans sa partie centrale, passent au-dessus du muscle longitudinal supérieur, arrivent au tégument et se dissocient, les unes se portant en haut à la rencontre des fibres provenant des insertions supérieures, les autres se dirigeant en bas à la rencontre des fibres provenant des insertions inférieures.

Ces fibres se dirigent, en outre, les unes en avant, les autres en arrière.

Le cœur présente de chaque côté des bords, qui, à cause de leur épaisseur, peuvent même recevoir le nom de *faces latérales*.

L'étude de ces faces nécessite l'ablation des muscles longitudinaux supérieurs.

(1) Pl. 9, fig. 6 et 7, A, P.

(2) Id., A, L, *p*,

On voit alors (1) que les faces en question ne sont pas rectilignes, mais présentent dans leurs deux tiers antérieurs une sorte de bosselure ou de dilatation (2) remarquable par les insertions auxquelles elle donne lieu. Ces insertions diffèrent d'aspect, selon le point que l'on examine.

Au niveau des bords antérieurs du cœur, c'est-à-dire dans l'espace compris entre l'angle antérieur et les angles latéro-antérieurs, elles consistent en une série de petits prolongements triangulaires (3) tournés en avant, et se recouvrant en partie les uns les autres.

Il en résulte entre ces différents faisceaux, notamment au niveau de leurs angles antérieurs, de petits espaces vides au premier abord, mais en réalité fermés par le feuillet réfléchi du péricarde, qui semble établir à ce niveau une fermeture complète.

A travers ce feuillet, on peut apercevoir les artères ophthalmique (4) et antennaire (5).

Le faisceau musculaire qui part de l'angle latéro-antérieur du cœur n'offre rien de bien spécial ; mais en arrière des insertions antérieures du cœur existe une ouverture plus ou moins ovalaire (6) constituée par une sorte d'arcade à concavité extérieure.

Par cet orifice arriverait le sang, qui se porterait tout naturellement dans la fosse ovale de la face supérieure et de là dans les orifices cardiaques correspondants.

En arrière de cet orifice existe un large pilier d'insertion (7) qu'une étude minutieuse permet de considérer comme formé par plusieurs ordres de fibres.

Les unes, provenant des parties antérieures, ont une direction

(1) Pl. 9, fig. 7 et 8.
(2) Id., P.
(3) Id., fig. 7 et 8, O.
(4) Id., fig. 7, *a*.
(5) Id., *b*.
(6) Id., fig. 7 et 8, *o*, A.
(7) Id., P.

oblique en arrière et en dehors, puis se recourbent pour aller se fixer à la voûte des flancs.

D'autres se dirigent directement en dehors.

Enfin, les fibres de la partie postérieure du pilier constituent deux faisceaux s'entrecroisant obliquement.

L'un de ces faisceaux, légèrement curviligne, se dirige en avant et en dehors (1).

L'autre (2), à courbure beaucoup plus prononcée, est situé en dedans du précédent de façon à figurer un arc que soutiendrait le premier faisceau.

Notons que la comparaison cesse d'être juste au niveau du pilier. Là les fibres antérieures des deux faisceaux s'entrecroisent.

Ces faisceaux, avons-nous dit, ont une grande importance.

En effet, si on les examine pendant les battements du cœur, on voit qu'ils constituent les deux parois d'une fosse dont le fond présente une courbure à concavité dirigée en dehors (3).

Cette fosse, comparable sous bien des rapports à la fosse ovale de la face supérieure, varie comme celle-ci pendant la systole et la diastole.

Dans le premier cas, c'est un sillon profond dont les deux parois semblent s'accoler.

Dans le second cas, les deux valves s'écartent, le diamètre vertical de la fosse augmente, tandis que sa profondeur diminue et que son fond, mis à découvert, vient se porter pour ainsi dire au-devant du sang.

On peut alors distinguer, sur le fond de la fosse, un orifice ovalaire (4) à grand axe très-légèrement oblique en avant et en dehors.

Au moment de la systole, les deux lèvres, l'une supérieure, l'autre inférieure, venant se mettre en contact, l'orifice se transforme en une simple ligne qui bientôt cesse d'être visible, car la

(1) Pl. 9, fig. 3, p'.
(2) Id., p''.
(3) Id., F, L.
(4) id., O, L.

profondeur de la fosse augmente et ses deux valves viennent se mettre en contact.

En étudiant attentivement ce mécanisme si curieux de la fermeture des orifices cardiaques latéraux, on finit par apercevoir dans leur intérieur une seconde paire de lèvres à direction perpendiculaire aux lèvres externes, c'est-à-dire qu'une de ces lèvres internes est antérieure et l'autre postérieure.

Ces lèvres internes, pendant la diastole, non-seulement s'écartent l'une de l'autre, mais s'éloignent également toutes deux du plan dans lequel est située la paire de lèvres externes.

Pendant la systole, on voit, comme pour les orifices cardiaques supérieurs, les deux lèvres internes venir se mettre en contact entre elles en même temps que le plan dans lequel elles se trouvent vient s'accoler au plan des lèvres extérieures.

Puis, ces dernières se ferment à leur tour et la ligne qui représente l'orifice cardiaque latéral disparaît au fond de la fosse qui le contient.

Ces détails peuvent être observés longuement et l'on peut dire avec une certitude parfaite au point de vue de l'étude du mécanisme normal, car la face latérale du cœur peut être examinée sans détruire aucune de ses connexions ni aucun de ses rapports.

En arrière du pilier d'insertion précédemment décrit, et immédiatement au-dessous de la fosse que nous venons de signaler, existe un second orifice (1) de communication entre les deux étages de la chambre péricardique.

Cet orifice, qui représente comme forme la moitié d'un ovale, semble destiné à donner passage à la fois au muscle longitudinal supérieur qui vient s'insinuer sous le prolongement latéro-postérieur et au sang qui arrive ainsi directement à l'orifice cardiaque latéral.

Signalons enfin, en arrière de cette fente, une bandelette assez large, remarquable par sa minceur et sa transparence, et qui s'étend des côtés du bulbe du cœur aux parties correspondantes.

(1) Pl. 9, fig. 7 et 8, O, P.

Cette lame, qui existe de chaque côté, paraît servir à la fois à maintenir en place la partie correspondante de l'organe et à achever en arrière la division en deux étages.

Les insertions de la face latérale du cœur, tant en avant des orifices de communication que dans leur intervalle, se font entre les deux muscles longitudinaux supérieurs et inférieurs.

Ces derniers sont même très-faciles à suivre, par suite de la transparence des insertions membraneuses et musculaires au-dessous desquelles ils sont immédiatement situés.

Les insertions musculaires se font à la voûte des flancs.

Là, les fibres musculaires semblent s'entrecroiser et se dissocier. Les unes se portent en avant, d'autres en arrière, d'autres en plus petit nombre en bas, d'autres beaucoup plus abondantes en haut, de façon à venir pour ainsi dire à la rencontre des fibres musculaires provenant des insertions supérieures et à doubler en ces points les téguments d'une couche fort appréciable.

Ces faisceaux d'insertion du cœur, bien que contournant les muscles longitudinaux supérieurs et inférieurs, semblent ne contracter avec ces derniers aucun rapport de contiguïté, ainsi que nous a paru l'établir à la fois l'étude directe et l'électrisation, soit des muscles longitudinaux, soit des insertions cardiaques.

On ne peut nier pourtant que les muscles en question fournissent en réalité aux parties latérales du cœur de puissants points d'appui autour desquels s'enroulent les points d'attache.

Cette disposition rappelle, bien qu'à un moindre degré, les points d'appui si curieux fournis par des faisceaux longitudinaux à des faisceaux contournés en anse dans les muscles fléchisseurs profonds de la région abdominale.

La face inférieure du cœur ne présente pas, avons-nous dit, d'insertions musculaires.

Nous signalerons toutefois quelques faisceaux assez grêles que nous avons vus se détacher de ses bords pour venir se fixer aux parois des flancs immédiatement en avant de l'insertion des muscles longitudinaux inférieurs.

Ces insertions musculaires sont du reste de bien peu d'importance, si on les compare aux points d'appui beaucoup plus résistants fournis par les vaisseaux qui partent de cette face.

L'étude physiologique de la face inférieure du cœur nous offrira d'assez grandes difficultés vu les adhérences et les rapports que l'on doit forcément modifier pour examiner complétement cette face.

Néanmoins, nous pouvons affirmer avec certitude que cette face offre, à peu près à l'union de son tiers antérieur avec son tiers moyen, une paire d'orifices parfaitement appréciables aussi bien dans l'étude extérieure de cette face que dans l'étude de la cavité du cœur.

Nos procédés de recherche ont été tels que jamais aucun instrument, aiguille ou stylet, n'a pu venir se mettre en contact avec la paroi en ce point et par suite occasionner d'ouverture artificielle.

Ajoutons que leur forme est un peu ovalaire, leur grand axe très-légèrement incliné en avant et en dedans, et que nous avons pu noter dans leur mode de fermeture le jeu de deux paires de lèvres réciproquement perpendiculaires, absolument comme pour les orifices cardiaques latéraux et supérieurs.

Les orifices de la face inférieure sont également contenus dans des dépressions irrégulièrement ovalaires.

Ces dépressions, peu profondes, il est vrai, sont entourées par diverses parties saillantes.

En avant, nous trouvons, en effet, une double éminence correspondant aux angles latéro-antérieurs et donnant naissance aux artères hépatiques.

Ces saillies présentent un prolongement postérieur qui forme le contour extérieur de la fosse.

Entre les deux fosses, une bande longitudinale saillante constitue leur contour interne et correspond à des faisceaux longitudinaux que nous aurons occasion d'étudier à l'intérieur de l'organe.

Enfin, en arrière, la face inférieure présente deux légères éminences répondant aux angles latéro-postérieurs et séparées

par une dépression formée par le retrait de la paroi relativement assez mince du cœur à ce niveau.

Peut-être cette dépression devient-elle elle-même une saillie dans le cas de réplétion de l'organe.

Notons encore sur cette paroi inférieure des artérioles qui se rendent les unes, et ce sont les plus importantes, aux organes génitaux, d'autres, aux portions voisines du foie et du tube digestif.

Il ne nous reste plus, pour achever la description de la surface extérieure du cœur du Homard, que quelques mots à dire sur ses deux extrémités.

Toutes deux donnent naissance à des artères fort importantes, mais se trouvant à des niveaux différents.

Les artères de la partie antérieure du cœur naissent en effet d'un plan correspondant à la face supérieure de cet organe.

Au-dessous de ces vaisseaux existe une sorte de bord antérieur curviligne qui se continue avec la face inférieure.

Nous ne ferons qu'indiquer l'artère ophthalmique et les artères antennaires comme partant, l'une en droite ligne, les autres obliquement en avant et en dehors, de l'angle antérieur du cœur.

Cet angle présente des insertions musculaires assez curieuses à étudier (1).

Ces insertions en effet sont doubles et partent chacune d'une sorte de petite apophyse conique, située à la face inférieure de la partie correspondante de la carapace.

Ces deux faisceaux s'entrecroisent et mélangent leurs fibres, de façon à présenter l'aspect d'un faisceau unique au niveau de l'angle antérieur du cœur.

L'extrémité postérieure de l'organe se prolonge en réalité plus loin que l'insertion musculaire constituant l'angle postérieur de sa face supérieure ne semblerait l'indiquer.

Au-dessous de cet angle (2), en effet, on peut apercevoir un

(1) Pl. 9, fig. 7, *d*.
(2) Pl. 10, fig. 7, B.

prolongement de l'organe se portant en arrière et un peu en bas.

Ce prolongement se dilate notamment à sa partie supérieure, où se trouve une sorte de petite ampoule demi-hémisphérique, à parois minces et néanmoins assez résistantes, communiquant inférieurement avec la cavité du renflement, appelé pour cette raison bulbe du cœur.

Un peu plus loin, le prolongement diminue notablement de volume, devient nettement cylindrique et constitue une artère importante qui se bifurque, une de ses branches continuant à se porter en arrière et l'autre s'inclinant en bas pour venir passer à gauche de l'intestin.

Le cœur du Homard, envisagé dans son ensemble, présente donc quatre faces, dont deux latérales plus étroites et deux extrémités.

Ces faces et ces extrémités présentent elles-mêmes neuf prolongements, à savoir :

1° Un supérieur semblant se dédoubler ;

2° Un antérieur ;

3° Deux latéro-antérieurs fort développés, constituant des saillies remarquables sur les faces latérales de l'organe ;

4° Un prolongement postérieur avec le bulbe sous-jacent ;

5° Quatre prolongements latéro-postérieurs ; deux supérieurs très-nets par suite de leur mode d'insertion, deux inférieurs beaucoup moins développés.

Nous allons maintenant étudier comparativement le cœur de l'Écrevisse.

Surface extérieure du cœur de l'Écrevisse. — Pour nous rendre compte de la forme générale du cœur de l'Écrevisse, nous avons laissé le sang se coaguler dans son intérieur, puis nous l'avons examiné tout d'abord en place.

Vu par sa face supérieure, il nous présentait la forme d'un hexagone.

La différence de coloration produite par le sang permettait de distinguer la cavité des parois proprement dites.

La cavité présentait six angles arrondis auxquels faisaient suite six prolongements.

L'un antérieur beaucoup plus allongé, donnant naissance aux artères ophthalmique et antennaires ; deux latéro-antérieurs, deux latéro-postérieurs et enfin un postérieur plus considérable et à angle plus arrondi.

Ces trois derniers prolongements s'attachent manifestement au-dessus des muscles longitudinaux supérieurs.

Au-dessous de l'angle postérieur on aperçoit le bulbe se dirigeant obliquement en bas et en arrière. Sur cette face supérieure, près des angles antérieurs, se trouve une paire d'orifices.

Si maintenant nous étudions la face latérale, elle nous présente dans son tiers postérieur un orifice de chaque côté.

Enfin, en soulevant le cœur, on arrive à reconnaître dans le tiers antérieur de sa face inférieure également une paire d'orifices.

Si nous sectionnons avec le plus grand soin les différents points d'attache du cœur, tant musculaires que vasculaires, et si nous enlevons l'organe de façon à pouvoir l'étudier sous toutes ses faces, nous reconnaissons que chacun des orifices est situé en réalité dans une dépression.

En effet, les différents angles ne sont pas placés dans les mêmes plans.

Dans un premier plan supérieur se trouve l'angle postérieur et les deux angles latéro-postérieurs.

Ces derniers s'unissent à l'angle antérieur par des lignes plus ou moins arrondies.

Les deux angles latéro-antérieurs se trouvent dans un même plan inférieur au précédent.

Enfin, la face inférieure du cœur présente elle-même des prolongements postérieurs situés dans un troisième plan.

Si l'on étudie ces différents prolongements sur une des faces latérales, on voit en avant de cette face un angle très-considérable qui n'est autre chose que l'angle latéro-antérieur.

Cet angle, ou plutôt cette pyramide dont le sommet se dirige en haut et en avant, envoie une de ses arêtes en arrière.

La partie postérieure de la face latérale présente deux prolongements pyramidaux : l'un supérieur, l'autre inférieur.

Les deux arêtes antérieures de ces pyramides s'écartent pour recevoir l'arête postérieure de la pyramide précédemment décrite.

Il en résulte une dépression correspondante au tiers postérieur de cette face et présentant l'orifice latéral.

La face inférieure a également la forme d'un hexagone.

Le prolongement antérieur est très-obtus.

Les deux prolongements latéro-antérieurs ont leur sommet situé dans un plan un peu supérieur.

Les deux prolongements latéro-postérieurs sont moins prononcés.

Quant au prolongement postérieur, il est continué par le bulbe.

La face inférieure présente en réalité cinq parties saillantes: deux antérieures, séparées par un sillon assez large, deux postérieures, séparées par un sillon encore plus considérable, et une médiane, séparée par un sillon curviligue des quatre saillies que nous venons de décrire.

C'est dans les sillons curvilignes antérieurs que se trouvent les orifices inférieurs.

Le cœur a donc en réalité, dans l'Écrevisse, dix prolongements pyramidaux constituant autant de points d'attache et séparés les uns des autres par des sillons où se trouvent des orifices.

Le premier de ces prolongements s'attache à la voûte des flancs, c'est le prolongement supérieur.

Puis, dans un même plan, se trouvent le prolongement antérieur, le prolongement postérieur et les deux prolongements latéro-postérieurs supérieurs.

Dans un troisième plan se trouvent les prolongements latéro-antérieurs.

Dans un quatrième plan se trouvent les prolongements latéro-postérieurs inférieurs et un prolongement inférieur.

La première paire d'orifices se rencontre dans le sillon curviligne situé entre le prolongement supérieur et les prolongements latéro-antérieurs.

La seconde paire d'orifices se rencontre entre les prolongements latéro-antérieurs et le prolongement inférieur.

Les dimensions du cœur de l'Écrevisse ne comportent guère l'étude des détails de sa cavité, aussi avons-nous étudié cette dernière chez le Homard.

Surface intérieure du cœur du Homard. — La disposition de la surface intérieure du cœur du Homard, au premier abord, semble fort compliquée, et ne paraît se prêter que difficilement à la description.

Voici néanmoins les principaux détails que nous avons eu occasion d'observer :

Si l'on incise la paroi supérieure de l'organe entre les deux orifices que nous avons signalés plus haut, il en résulte une ouverture unique assez large. On peut en même temps reconnaître que la paroi du cœur, fort épaisse à ce niveau, présente en dedans de chacun des orifices une bandelette longitudinale, et que sur la ligne médiane il existe des faisceaux entrecroisés.

Si maintenant on incise cette paroi supérieure sur la ligne médiane jusqu'au niveau de l'angle antérieur d'une part, et de l'angle postérieur d'une autre part, on découvre toute la surface intérieure, car les fibres musculaires sectionnées reviennent sur elles-mêmes, et produisent ainsi une ouverture ovalaire à grand axe longitudinal remplaçant la paroi supérieure.

La surface intérieure du cœur ainsi mise à nu présente des bandes saillantes formées par des faisceaux musculaires, et séparant des dépressions.

Parmi les bandelettes musculaires de dimension assez considérable, nous en signalerons tout d'abord une fort large (1) à direction transversale, correspondant à peu près à l'union du tiers antérieur du cœur avec son tiers moyen.

Cette bandelette a deux faces libres, regardant chacune une des parois du cœur.

Sa face supérieure contribue à former avec la paroi corres-

(1) Pl. 9, fig. 9, B, T.

pondante de l'organe une sorte de loge présentant les orifices cardiaques supérieurs.

Sa face inférieure limite également deux loges correspondant aux angles latéro-antérieurs du cœur, et donnant naissance aux artères hépatiques issues de la paroi inférieure.

Les extrémités latérales de la bandelette adhèrent aux faces latérales de l'organe, qu'elles rapprochent pendant la systole.

Quant à ses bords antérieur et postérieur, ils méritent une description spéciale.

Le bord antérieur (1) forme une courbe assez régulière, à concavité dirigée dans le même sens.

Cette bandelette (2) contribue ainsi à limiter en arrière une quatrième loge arrondie occupant l'extrémité antérieure de l'organe, et donnant naissance en avant à l'artère ophthalmique et aux artères antennaires.

La loge en question pendant la dilatation du cœur se met en communication avec les loges situées au-dessus et au-dessous de la bandelette transversale; mais pendant la systole, ces communications semblent bien diminuer, sinon complétement disparaître, car les deux parois viennent se mettre en contact plus ou moins intime avec la bandelette en question.

Quant au bord postérieur de cette bandelette (3), sa disposition est plus compliquée; il présente, en effet, quatre prolongements : deux correspondant à sa partie moyenne et deux autres à ses extrémités.

Les prolongements de la partie moyenne consistent en deux faisceaux (4) assez larges, et dirigés suivant le grand axe du cœur.

Ces faisceaux parfois sont situés dans un même plan ; parfois, au contraire, sont dans des plans différents, l'un des deux étant supérieur et l'autre inférieur.

Ils sont plus étroits à leur partie moyenne, où ils adhèrent

(1) Pl. 9, fig. 9, *a*.
(2) Id., L, A.
(3) Id., *b*.
(4) Id., F, L.

plus ou moins intimement à la paroi inférieure du cœur qu'à leurs deux extrémités qui s'élargissent, et dont les fibres s'entrecroisent en se recourbant les unes vers la ligne médiane, les autres vers les faces latérales du cœur.

Les fibres internes, s'entrecroisant ou se recouvrant suivant que les faisceaux sont ou ne sont pas dans le même plan, contribuent à former sur la ligne médiane de l'organe une sorte de gouttière longitudinale (1).

Les fibres externes, s'unissant supérieurement, constituent à la face interne de chacune des faces latérales du cœur une loge ovalaire (2) un peu oblique en bas et en dedans, et présentant à son extrémité postérieure l'orifice cardiaque latéral (3), à son extrémité antérieure et en même temps inférieure l'orifice cardiaque inférieur (4). Ces deux orifices sont séparés par une bandelette (5) verticale, dont les deux extrémités aboutissent à chacune des parois du cœur.

Si nous revenons à la description des faisceaux longitudinaux, nous voyons que leurs fibres médianes s'épanouissent au niveau de la bandelette transversale qui se trouve formée de fibres entrecroisées.

Outre les diverses loges décrites jusqu'ici, on trouve encore au niveau de l'angle postérieur du cœur une loge encore plus développée constituant le bulbe (6).

Cette loge offre en haut une petite dilatation hémisphérique ; en arrière, l'origine de l'artère abdominale ; en bas, l'origine de l'artère sternale ; enfin, en avant, elle se met en communication avec la gouttière médiane du cœur.

A ce niveau existe une petite bandelette (7) transversale, qui, au moment de la systole, peut fort bien contribuer à isoler la loge en question.

(1) Pl. 9, fig. 9, G, L.
(2) Id., L, L.
(3) Id., O, L.
(4) Id., O, I.
(5) Id., B.
(6) Id., B.
(7) Id., *d.*

Ainsi donc l'intérieur du cœur, grâce aux bandelettes précédemment décrites, se divise, en réalité, en huit cavités secondaires :

1° Une loge supérieure à la bandelette transversale, et présentant à sa paroi supérieure les deux orifices cardiaques supérieurs.

2° Une loge antérieure située en avant de la bandelette, et donnant naissance aux trois artères antérieures du cœur.

3° et 4° Deux loges inférieures à la bandelette correspondant aux angles latéro-antérieurs, et fournissant les artères hépathiques.

5° et 6° Des loges latérales pouvant elles-mêmes se subdiviser, et où s'ouvrent les orifices cardiaques, latéraux et inférieurs.

7° Une loge postérieure pour l'artère sternale et abdominale.

8° Enfin une sorte de gouttière médiane mettant en communication ces loges qui semblent s'isoler au moment de la systole.

Les diverses bandelettes de l'intérieur du cœur sont elles-mêmes constituées par des faisceaux secondaires, véritables colonnes charnues présentant toutes les directions possibles, et dont les unes n'adhèrent que par leurs extrémités aux parois de l'organe, tandis que les autres sont attachées sur toute leur longueur. D'une façon générale, ces différents faisceaux partant des divers angles du cœur semblent s'entrecroiser au niveau des deux parois supérieure et inférieure.

On peut reconnaître autour des orifices cardiaques deux sortes de bandelettes réciproquement perpendiculaires, et produisant leur occlusion parfaite, ainsi que nous avons eu occasion de le voir en étudiant la surface externe de l'organe.

Quant aux orifices artériels, leur mode d'occlusion paraît se faire par un autre mécanisme.

C'est ainsi que, de chaque côté de l'ouverture de l'artère sternale, nous avons trouvé deux sortes de valvules sigmoïdes, fort allongées s'unissant par leurs extrémités, et se remplissant

de sang au moment du reflux de ce liquide pendant la diastole (1).

Il en résulte que lors de cette réplétion, les valvules en question viennent se mettre en contact par leur paroi interne, de façon à interrompre toute communication entre l'artère et la cavité du cœur.

Existe-t-il une disposition analogue au niveau des autres artères ? Nous n'avons pas pu le constater avec la même certitude.

L'examen de la surface intérieure du cœur de l'Écrevisse nous a permis de reconnaître, bien qu'avec plus de difficulté, les différents faisceaux et les diverses loges que nous venons de signaler.

C'est ainsi que la bande musculaire transversale et les deux faisceaux longitudinaux qui font suite à son bord postérieur se montrent chez l'Écrevisse avec une très-grande netteté.

Structure du cœur. — Le cœur de l'Écrevisse et du Homard, envisagé d'une façon générale au point de vue de sa constitution, consiste en une couche musculaire plus ou moins épaisse, plus ou moins irrégulière, contenue entre deux feuillets de tissu conjonctif, jouant le rôle de péricarde et d'endocarde.

La nature conjonctive de ces deux feuillets est très-facile à reconnaître ; ils semblent se continuer l'un avec l'autre au niveau des orifices cardiaques. L'endocarde paraît tapisser le cœur dans toutes ses anfractuosités, et il nous a même été possible de reconnaître une couche de tissu conjonctif autour de faisceaux musculaires relativement assez grêles.

Quant à la couche charnue du cœur, malgré la disposition compliquée de ses faisceaux musculaires, on peut néanmoins reconnaître comme formule générale que ses fibres vont d'un angle du cœur à un autre, que ces angles soient situés du même côté ou du côté opposé dans le même plan ou dans des plans différents.

Il en résulte donc des sortes de bandelettes unissant les angles

(1) Pl. 9, fig. 9, *v*.

des mêmes côtés, et d'autres s'entrecroisant au niveau des faces de l'organe.

Cette disposition porte tout d'abord à penser que les premières de ces fibres doivent concourir à la dilatation de l'organe et les secondes à sa contraction.

Les expériences physiologiques ne nous permettent pas de rien affirmer à ce sujet.

Quand sur des cœurs de Homard, relativement assez considérables, nous appliquions les extrémités de la pince électrique au niveau des unes ou des autres de ces fibres, les résultats variaient peu, c'est-à-dire que nous obtenions la contraction limitée de toute la partie correspondante du cœur.

Chez l'Écrevisse, le volume, relativement très-restreint de l'organe, ne se prête pas à ce genre de recherches.

Quel que soit le point mis en contact avec les extrémités de la pince électrique, on obtient toujours la contraction de la totalité du cœur, et la systole dure tout le temps qu'a lieu ce contact.

Toujours dans ce cas nous avons vu se produire la systole, et jamais la diastole comme l'indique le docteur Foster dans ses expériences sur le cœur des Crabes et des Escargots.

Nous ne saurions donc décider actuellement si le tissu musculaire du cœur présente des fibres destinées spécialement à le dilater et d'autres à le contracter, ou si toutes ces fibres constituantes concourent successivement à la contraction et à la dilatation. Nous pencherions plutôt pour cette dernière hypothèse.

Existe-t-il deux sortes de fibres nerveuses, les unes produisant la contraction musculaire, les autres la suspendant? Nos recherches anatomiques et physiologiques ne nous ont pas permis non plus de résoudre ces questions.

Il nous paraît certain que le cœur possède des nerfs et peut-être même des cellules nerveuses incluses dans sa masse, puisque ses battements continuent, alors même qu'il est complétement détaché du corps; mais nos recherches histologiques ne nous ont pas permis de rien préciser à ce sujet.

Nous avons été plus heureux pour les nerfs venus du dehors, puisqu'il nous a été possible d'en suivre un fort important tout

le long de l'artère ophthalmique jusqu'au ganglion stomato-gastrique.

Ces recherches anatomiques ont reçu jusqu'à un certain point une confirmation physiologique, car, alors que les battements du cœur paraissaient avoir cessé ou bien être devenus très-faibles et très-rares, il nous est arrivé plusieurs fois d'une façon très-nette de les reproduire ou de les multiplier en électrisant, soit la face inférieure de l'artère ophthalmique, soit le ganglion stomato-gastrique, soit enfin les origines pédonculaires de cette portion du système nerveux de la vie organique.

Rien de semblable n'a paru se produire dans les mêmes conditions par l'électrisation, soit du cerveau, soit du ganglion sous-œsophagien, soit des ganglions fournissant des filets nerveux à l'artère sternale, soit enfin du dernier ganglion abdominal.

Tout nous porterait donc à considérer le nerf cardiaque comme prenant naissance au niveau des origines pédonculaires, et comme ne présentant pas de communauté d'origine avec les différents ganglions dont nous venons de parler, notamment avec les origines cérébrales et l'origine postérieure du système nerveux de la vie organique.

D'une autre part, il ne nous a été possible de constater que l'existence de fibres nerveuses excitatrices du mouvement, soit au niveau du cœur, soit en dehors de l'organe.

Nous ne voudrions néanmoins rien en conclure au sujet de la non-existence de nerfs suspenseurs.

Nous rappellerons, en effet, que M. Vulpian a produit l'arrêt diastolique du cœur, en appliquant les deux extrémités de la pince électrique à quelques millimètres en avant de l'extrémité antérieure, et en arrière de l'extrémité postérieure de cet organe.

Les expériences sur le mode de contraction du cœur, il faut bien le reconnaître, n'offrent pas toujours la netteté que l'on désirerait.

Une étude prolongée des battements du cœur et de leur mode d'extinction fait reconnaître en effet bien des irrégularités.

Aussitôt la carapace ouverte et le cœur mis à nu, générale-

ment les battements de l'organe subissent un ralentissement auquel succède une accélération très-prononcée, et il faut quelque temps avant qu'ils reprennent leur rhythme normal.

Toutes les excitations faites à l'Écrevisse se traduisent par une accélération des mouvements du cœur, puis ceux-ci continuent d'une façon plus ou moins régulière, diminuant au bout d'un certain temps comme nombre et comme intensité.

Dans une expérience de ce genre, nous avons trouvé qu'au bout d'une heure et demie les battements ne se produisaient plus que toutes les quatre, cinq ou six secondes.

Une fois les battements disparus en apparence, on est tout surpris de les voir reparaître tout à coup sans cause appréciable, trois ou quatre battements se produisant coup sur coup, puis l'organe rentrant dans un repos de durée plus ou moins longue.

En général, quand on a électrisé dans ces conditions, soit le cœur lui-même, soit le nerf qui s'y porte, les battements apparaissent de nouveau et durent quelque temps.

Structure des fibres musculaires de la vie organique.

Des fibres musculaires du cœur du Homard. — L'examen microscopique du tissu musculaire du cœur du Homard nous montre qu'il est composé presque essentiellement de fibres spéciales.

Ces fibres (1) ont le volume des faisceaux primitifs des muscles de la vie animale. Elles diffèrent peu de volume les unes par rapport aux autres. Ce qui les distingue par-dessus tout des faisceaux musculaires striés, c'est la présence d'une paroi très-nette, limitée par une ligne sinueuse foncée, d'aspect bleuâtre, quelquefois à double contour (2).

Cette gaîne ne paraît pas avoir de structure spéciale, car quand on l'étudie vide des parties contenues, elle se présente comme une paroi transparente, sans structure appréciable.

(1) Pl. 10, fig. 4.
(2) Id., fig. 4, L.

Dans ce cas, la paroi offre un très-grand nombre de petites lignes sinueuses (1), irrégulières, bleuâtres, indiquant son plissement longitudinal. Il nous est même arrivé assez souvent de voir un même élément plein, dans une portion de son étendue, d'une substance finement granuleuse (2), puis vide dans une autre portion, qui diminuait considérablement de diamètre et présentait des stries longitudinales.

Quant au contenu de ces fibres, il est formé, comme nous venons déjà de le dire, d'une masse finement granuleuse présentant de distance en distance des noyaux.

Ceux-ci (3) sont tantôt arrondis, tantôt ovalaires, leur paroi est marquée par une ligne foncée, parfois bleuâtre.

Ils paraissent contenir de fines granulations ; parfois le contenu des fibres se vide et se présente alors comme des amas irréguliers d'une substance granuleuse.

Dans la très-grande majorité des fibres, il nous a été impossible de rien apercevoir qui pût rappeler les stries transversales des fibres musculaires.

Un examen longtemps prolongé a fini par nous faire rencontrer quelques rares fibres, identiques sous tous les rapports avec les fibres précédemment décrites et présentant de plus des stries transversales.

La plupart de ces stries étaient formées par des lignes assez épaisses, sinueuses, bleuâtres, rappelant beaucoup comme aspect les lignes sinueuses longitudinales, mais beaucoup plus régulières.

A côté de ces stries transversales formées par une ligne épaisse s'en rencontraient de très-fines (4).

Dans ces cas, les stries en question occupaient toute l'épaisseur de la fibre, et il était impossible de rien apercevoir qui rappelât les filaments longitudinaux des fibres musculaires de la vie animale.

(1) Pl. 10, fig. 4, G.
(2) Id., N.
(3) Id., *s*.
(4) Id., *s'*.

En présence de ces résultats, nous nous sommes demandé si ces apparences devaient être attribuées à des altérations de tissu, car il y avait quelques heures que le cœur sur lequel portaient nos recherches avait cessé de battre. Nous avons donc fait un examen comparatif de fibres musculaires ordinaires prises sur les muscles longitudinaux du même Homard; là nous avons reconnu l'aspect normal des fibres musculaires, c'est-à-dire que celles qui présentaient un diamètre analogue aux fibres du cœur devaient être bien évidemment considérées comme de véritables faisceaux formés par des fibrilles très-fines dont on apercevait du reste un très-grand nombre libres dans le voisinage.

Ces petites fibrilles présentaient leurs stries transversales ordinaires.

Nous avons donc dû conclure à la dissemblance complète des fibres musculaires du cœur avec les fibres musculaires de la vie animale.

Les fibres du cœur sont beaucoup plus considérables.

Elles sont formées évidemment d'un contenu granuleux et d'une paroi qui présente, suivant les circonstances, quelques stries transversales paraissant de même nature que les plis longitudinaux qui se montrent sur la paroi alors qu'elle a diminué de diamètre.

Les stries de ces fibres sont donc produites, suivant toute vraisemblance, par le plissement transversal de la paroi, sans que le contenu granuleux y semble prendre part.

Doit-on assimiler les fibres musculaires du cœur aux fibrilles des muscles de la vie animale ou aux faisceaux primitifs résultant de l'assemblage de ces fibrilles?

Des fibres musculaires du cœur de l'Écrevisse (1). — Elles sont moins volumineuses que celles du cœur du Homard, avec lesquelles du reste elles offrent la plus grande analogie.

C'est ainsi qu'un grand nombre de ces fibres se sont également montrées sans traces de stries transversales.

Parmi ces fibres non striées, les unes étaient vides de tout

(1) Pl. 10, fig. 5.

contenu (1), ce qui permettait de reconnaître la transparence de leurs parois.

D'autres renfermaient une substance finement granuleuse (2), parsemée de distance en distance de noyaux.

D'autres enfin étaient en partie vides de cette substance, qui formait à côté des amas irréguliers.

Les noyaux (3), tantôt ovalaires, tantôt arrondis, présentaient dans leur intérieur un assez grand nombre de granulations.

Quant aux fibres striées transversalement (4), elles étaient assez nombreuses.

Quelques-unes d'entre elles ne présentaient de stries que dans une partie de leur longueur; le reste offrant absolument les caractères que nous venons de décrire, c'est-à-dire une matière granuleuse parsemée de noyaux.

Enfin, dans quelques fibres, les stries n'occupaient que la moitié ou le tiers de la largeur.

Quant aux stries elles-mêmes, elles variaient beaucoup d'aspect, se trouvant figurées tantôt par des lignes assez épaisses, tantôt par des lignes au contraire très-fines.

Des fibres musculaires de l'intestin (5). — L'intestin de l'Écrevisse est doublé d'une couche musculaire très-appréciable, rien que par l'effet de sa contraction.

Ces fibres ont deux sortes de direction, les unes étant longitudinales, les autres transversales.

Elles semblent augmenter en nombre de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure de l'intestin.

Vers la fin de celui-ci, la couche musculaire prend un développement tout spécial, de telle façon que la portion correspondante, alors qu'elle est vide, se resserre et contraste, par son diamètre peu considérable avec le reste de l'intestin où prédomine manifestement l'élément glandulaire. On peut donc diviser le canal intestinal en une partie antérieure destinée sur-

(1) Pl. 10, fig. 5, B.
(2) Id., A.
(3) Id., *n*.
(4) Id., *c*.
(5) Id., fig. 6.

tout à l'absorption des matières alimentaires, et appelée intestin grêle (1), et une portion postérieure, remarquable par le développement de la couche musculaire.

Cette dernière paraît surtout destinée à l'expulsion des matières impropres à la nutrition, et peut recevoir le nom de rectum (2).

Une expérience assez curieuse consiste à distendre l'intestin avec de l'eau; on le voit rapidement se vider et revenir sur lui-même; si alors on le détache et qu'on le mette sur une plaque de verre, il diminue à la fois de largeur et de longueur, ses parois s'appliquant les unes contre les autres et sa surface intérieure présentant une série de sinuosités résultant de la contraction des éléments sous-jacents.

Les fibres musculaires circulaires et longitudinales ont une disposition assez régulière tout le long de l'intestin.

Ces dernières, arrivées à l'extrémité du rectum, semblent perdre leur parallélisme; elles s'entrecroisent alors, et viennent se fixer à la partie correspondante de la face inférieure de la palette impaire et médiane qui termine la région abdominale.

Quant à la structure des fibres musculaires de l'intestin, elle nous a paru identique avec la structure des fibres du cœur.

Ces fibres (3) ont le même diamètre, présentent le même contenu granuleux et les mêmes noyaux ovalaires.

Le plus grand nombre ont des stries transversales qui ne laissent guère alors apercevoir que les noyaux inclus.

Fibres musculaires des canaux efférents (4). — Ainsi que nous aurons occasion de le voir à propos de la structure de ces canaux, ils paraissent présenter sur toute leur longueur une série de fibres circulaires.

Ces fibres se multiplient à l'extrémité du canal en question où la paroi présente une épaisseur toute spéciale.

Ces fibres, de même diamètre que celles du cœur et de l'in-

(1) Pl. 10, fig. 10-12.
(2) Id., R.
(3) Id., fig. 6.
(4) Id., fig. 7.

testin, offrent également des stries transversales, moins régulières, il est vrai.

Structure de la paroi artérielle. — Commençons par faire remarquer que rien ne permet d'affirmer que la paroi des artères renferme des fibres véritablement contractiles.

En effet, ceux de ces vaisseaux que nous avons eu occasion d'étudier vides de sang ne nous ont pas paru présenter de diminution notable dans leur diamètre.

D'une autre part, on est frappé par la conformation toute spéciale des fibres circulaires que l'on peut étudier tout le long des grosses artères.

Ces fibres, dont le diamètre se rapproche beaucoup de celui des fibres musculaires du cœur, sont nettement arrondies et semblent complétement transparentes; elles présentent de distance en distance des noyaux ovalaires allongés.

Ces fibres, appliquées parallèlement les unes contre les autres, semblent former plusieurs couches, ainsi que permet de le constater l'épaisseur de la paroi.

En dedans de la couche qu'elles constituent, la paroi artérielle semble contenir une autre couche fort mince, sans structure appréciable.

Extérieurement, on pourrait parfois constater une couche formée manifestement de tissu conjonctif dont les fibrilles et les corpuscules sont irrégulièrement disposés.

Nous serions donc porté à admettre que la paroi artérielle est constituée par trois couches : l'une interne, mince, sans structure appréciable; la seconde, moyenne, remarquable par son épaisseur et la disposition régulière de ses éléments dans les grosses artères; la troisième, externe, de nature conjonctive, et souvent la seule qu'il soit possible de distinguer dans les petites artères.

Quelle est la nature des fibres de la couche moyenne?

Bien qu'elles se rapprochent beaucoup comme aspect des fibres musculaires lisses de la paroi artérielle des Vertébrés, nous n'oserions pas néanmoins en conclure qu'elles sont de même nature.

(La suite au cahier prochain.)

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 6.

Chaine ganglionnaire; ses rapports, sa structure. Organes du toucher, du goût, de l'odorat.

Fig. 1. Elle représente l'ensemble de la chaine ganglionnaire de l'Écrevisse, à savoir le cerveau (A), les différents nerfs qui en partent (B, C, D), les pédoncules cérébraux (E), leurs rapports avec une des glandes vertes (F), les mamelons d'origine du système nerveux de la vie organique (H), leur commissure (I), le ganglion sous-œsophagien (J, K), les ganglions thoraciques (L, M, N, Q, R), l'anneau traversé par l'artère sternale (O), les pédoncules qui le limitent (P), les ganglions abdominaux (S, T, U, V, X, Y).

Fig. 2. Face sternale de la région céphalo-thoracique de l'Ecrevisse après l'ablation des appendices du côté droit. Elle montre les antennes internes (A, I), les antennes externes (A, E), les orifices dits tympaniques (F), la lèvre antérieure (L), l'orifice buccal (O), les points d'insertion des mandibules (M *d*), des mâchoires (M 1, M 2), des pattes-mâchoires (M 3, M 4, M 5), des pattes (P 1, P 2, P 3, P 4, P 5); elle est destinée à faire voir les points de repère (mamelons médians et latéraux) nécessaires pour arriver sur les diverses parties de la chaine ganglionnaire. Les limites des ganglions sont indiquées par des ponctuations correspondant à celles de la figure 1.

Fig. 3. Deuxième pièce sternale céphalique (J) après l'ablation des antennes internes. Tubercule losangique (K) résultant de sa soudure avec la pièce suivante. C'est un point de repère important pour arriver sur les pédoncules cérébraux.

Fig. 4 et 5. Représentent le cerveau de l'Écrevisse, vu par sa face supérieure ou postérieure (fig. 4) et par sa face inférieure ou antérieure (fig. 5). Ces figures indiquent les diverses masses constituantes du cerveau, à savoir : les mamelons médians et antérieurs (*a*), d'où partent les nerfs optiques (*o*); les mamelons médians et postérieurs (*c*) et leurs rapports de continuité avec les pédoncules cérébraux (*p*) et les nerfs des antennes externes (*q*); les mamelons intermédiaires (*t*) aux masses précitées, et d'où semblent s'échapper les nerfs des antennes internes (*s*); les mamelons latéraux et antérieurs (*e*), d'où partent les nerfs dits tégumentaires (*e'*); enfin les mamelons latéraux et postérieurs (*f*).

Fig. 6. Cellules nerveuses; leur zone transparente extérieure (*a*), leur contenu granuleux (*b*), leur prolongement (*e*), noyau (*d*), nucléoles (*d'*).

Fig. 7. Extrémité terminale d'une des divisions des antennes internes; avant-dernier segment (*a*), suture membraneuse (*b*), faisceau sous-jacent (*c*), dernier article (*d*), poils terminaux (*e*, *e'*).

Fig. 8. Article terminal d'une des antennes externes.

Fig. 9. Mandibules (A) et lèvre antérieure (B) de l'Écrevisse. Nous considérons cette lèvre antérieure comme l'organe du goût.

Fig. 10. Tégument de la face interne de l'organe du goût chez le Homard ; espaces arrondis ponctués (*b*), ponctuations (*b'*) qui ne sont autre chose que la base des poils (*c*).

Fig. 11. Faisceaux musculaires destinés à mouvoir l'organe du goût chez le Homard. Faisceaux antéro-postérieurs dont un médian (*a*) et deux latéraux (*b*, *b'*) ; faisceaux transverses (*c*, *c'*).

Fig. 12. Nerf se distribuant à l'organe du goût chez le Homard.

Fig. 13. Ampoules (A, A') en forme de cornes que nous considérons comme le siége probable de l'odorat chez l'Écrevisse. Elles sont dans cette figure de grandeur naturelle et vues par leur face supérieure ou antérieure. Leur orifice est situé au-dessus des tubercules optiques (B, B') et des antennes internes (D, D').

Fig. 14. Les mêmes ampoules, vues par leur face inférieure ou postérieure. Distribution à leur niveau (*e*) des nerfs dits tégumentaires (*d*) partant du cerveau (*c*).

Fig. 15. Les mêmes organes dans leurs positions par rapport à l'éperon antérieur de la région céphalique.

Fig. 16. Leur face antérieure ou supérieure (*a*) grossie, leur bord interne (*h*), leur bord externe (*m*), leur extrémité close (*g*), leur orifice extérieur (*o*).

Fig. 17. Leur face postérieure ou inférieure grossie (*p*).

PLANCHE 7.

Organes de la vue et de l'ouïe.

Fig. 1. Représente une coupe mince prise au centre de la substance contenue dans un des tubercules optiques. Première zone, formée de corpuscules cylindro-coniques (A), se subdivisant chacun en une portion antérieure (*a*) : serait-ce l'équivalent du cristallin ? et une portion postérieure (*b*) : serait-ce le corps vitré ? deuxième zone (B), paraissant contenir des filaments nerveux ; troisième zone (C), avec des corps fusiformes ; quatrième zone (D), avec fibres nerveuses et pigment rougeâtre ; cinquième zone (E), épanouissement cellulaire d'un nerf optique (F).

Fig. 2. Un des corpuscules cylindro-coniques. Sa portion antérieure (*a*), postérieure (*b*).

Fig. 3. Corps fusiformes de la troisième zone, avec et sans pigment brunâtre.

Fig. 4. Éléments de la quatrième zone.

Fig. 5. Éléments de la cinquième zone.

Fig. 6 et 7. Représentent, chez le Homard, l'organe de l'ouïe étudié par sa face supérieure. Dans la figure 6 le tympan supérieur (*b*) est conservé ; la vésicule auditive est plus dégagée dans la figure 7, où l'on voit sa face supérieure (*c*), son extrémité postérieure (*d*), son extrémité antérieure (*g*).

Fig. 8 et 9. Montrent la vésicule auditive du Homard, vue par sa face inférieure ; fosse ovale (*h*), son contour épaissi (*i*) ; ligne courbe due à une série linéaire de

poils (*j*); autre ligne plus épaisse de poils moins réguliers (*l*); amas antérieur de poils (*k*); otolithes (*m*).

Fig. 10. Poils auditifs du Homard. Poils de grande dimension (A, B); leur extrémité (*a*), leur courbure (*b*), leur insertion (*c*, *d*), leurs barbules (*e*), poils moyens (C), poils rudimentaires (D).

Fig. 11. Otolithes du Homard : transparents (*a*), semi-opaques (*b*), rectangulaires (*c*), ponctués (*d*), à couches concentriques (*e*, *f*).

Fig. 12. Antenne interne de l'Écrevisse, vue par sa face supérieure; son orifice (*a*); poils (*b*) s'insérant sur sa lèvre externe (*c*).

Fig 13. Vésicule auditive de l'Écrevisse, vue par sa face supérieure; son orifice (*a*) après l'ablation des poils, son extrémité postérieure (*b*).

Fig. 14. La même vésicule, vue par sa face inférieure; son extrémité postérieure (*b*), son extrémité antérieure (*c*).

Fig. 15. Poils auditifs (A) et otolithes (B) de l'Écrevisse.

Fig. 16. Poils auditifs isolés.

PLANCHE 8.

Système nerveux de la vie organique.

Fig. 1. Représente la portion antérieure du système nerveux de la vie organique chez l'Écrevisse; ganglion (*a*) constituant une des deux origines pédonculaires; branches inférieure (*b*) et supérieure (*c*) qui en partent; commissure (*e*) semblant unir les deux ganglions; origine cérébrale inférieure (*f*); origine cérébrale supérieure (*g*), son amas cellulaire (*h*); plexus antérieur à l'estomac, présentant un angle antérieur (*k*), deux postéro-inférieurs (*j*), un supérieur (*l*); nerf impair médian (*m*), son renflement (*n*); branches qui se détachent de ce nerf (o, o', o''); point où il reçoit l'origine cérébrale supérieure (*i*); branche qui part de ce niveau (*p*); ganglion stomato-gastrique (*q*, *r*); nerf gastro-hépatique (*t*), sa dilatation losangique (*u*); bifurcation du nerf (*v*); rameau allant aux muscles postérieurs de l'estomac (*x*); nerf du muscle adducteur (*y*) de la mandibule; branches terminales (z', z'', z'''); nerf cardiaque (*s*).

Fig. 2 et 2'. Origines cérébrales supérieure et inférieure du système nerveux de la vie organique chez le Homard.

Fig. 3. Dilatation triangulaire se trouvant au point de bifurcation du nerf gastro-hépatique de l'Écrevisse; ses côtés latéraux (A, A'); son côté postérieur (C); fibres grêles (*a*); grosses fibres (*b*).

Fig. 4. Portion postérieure du système nerveux de la vie organique chez le Homard; son origine (*b*); sa division en deux branches : l'une postérieure (*m*), l'autre antérieure (*o*).

Fig. 5. Mode de distribution de ces deux branches chez le Homard.

Fig. 6 et 7. Représentent la partie postérieure du système nerveux de la vie organique chez l'Ecrevisse; branches latérales (*e*, *f*, *g*, *h*) partant du dernier ganglion abdominal; origine postérieure (*b*) du système nerveux de la vie organique; nerf tantôt

simple (fig. 7), tantôt double (fig. 6), qui lui fait suite et se divise en une branche postérieure ou anale (*m*) et une branche antérieure ou intestinale (*o*).

PLANCHE 9.

Système musculaire.

Fig. 1. Première paire de pattes thoraciques chez l'Ecrevisse ; ses divers articles (A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6) ; apophyses articulaires (*d*, *d'*) ; tendons et muscles fléchisseurs (*f* 1, *f* 2, *f* 3, *f* 4, *f* 5, *f* 6) ; tendons et muscles extenseurs (*e* 1, *e* 2, *e* 3, *e* 4, *e* 5, *e* 6).

Fig. 2. Lame tendineuse où se fixent obliquement les fibres musculaires chez l'Écrevisse.

Fig. 3. Mode de division de l'extrémité supérieure du tendon du muscle adducteur des mandibules chez l'Écrevisse ; mamelons d'insertion (*m*) ; tigelle du premier ordre (*c'*), du deuxième ordre (*c''*), du troisième ordre (*c'''*) ; filaments terminaux (*d*).

Fig. 4. Ces filaments terminaux, vus à un grossissement plus considérable.

Fig. 5. Destinée à montrer les insertions supérieures du cœur du Homard au niveau de la voûte des flancs (*s*). Prolongement antérieur (A, A) du cœur ; prolongements latéraux antérieurs (A, L, *a*) ; prolongement postérieur (A, P) ; prolongements latéraux postérieurs (A, L, *p*) ; fosse ovale supérieure (F, S) renfermant un orifice (O, S), dit cardiaque supérieur.

Fig. 6. Face supérieure du cœur après l'ablation de la voûte des flancs ; muscles longitudinaux supérieurs (L, S), inférieurs (L, I) ; prolongement postérieur (A, P) ; prolongements latéraux postérieurs (A, L, *p*).

Fig. 7. Face supérieure du cœur après l'ablation des muscles longitudinaux supérieurs ; insertion du prolongement postérieur (A, P) ; des prolongements latéraux postérieurs (A, L, *p*) ; insertions de l'angle antérieur (A, A) ; insertions des bords antérieurs (*o*) ; origines de l'artère ophthalmique (*a*), des artères antennaires (*b*) vues par transparence ; orifice (O, A) de communication entre les deux étages péricardiques ; pilier (P) séparant cet orifice d'un autre (O, P) que traverse le muscle longitudinal supérieur.

Fig. 8. Destinée à faire voir à la fois la face supérieure et l'une des faces latérales du cœur. Dilatation de la face latérale (P) ; pilier d'insertion formé de plusieurs ordres de fibres, dont deux faisceaux postérieurs (*p'*, *p''*) constituent le contour d'une fosse ovale latérale (F, L), où se trouve l'orifice cardiaque latéral (O, L).

Fig. 9. Surface intérieure du cœur du Homard après l'ablation de la paroi supérieure. Bandelette transversale (B, T) ; son bord antérieur (*a*) limitant une loge antérieure (L, A) ; son bord postérieur (*b*) émettant deux prolongements longitudinaux médians (F, L) entre lesquels se trouve une gouttière longitudinale (G, L) ; loge latérale (L, L) présentant l'orifice cardiaque latéral (O, L) et l'orifice cardiaque inférieur (O, I), séparés par une bandelette verticale (B, V) ; cavité (B) dû bulbe du cœur limitée antérieurement par une petite bandelette (*d*) ; valvules sigmoïdes de l'artère sternale (*v*).

PLANCHE 10.

Structure des fibres musculaires, pigment cutané, globules sanguins, glandes intestinales, structure d'un tube hépatique.

Fig. 1. Faisceau musculaire strié de l'Écrevisse se subdivisant en fibrilles longitudinales.

Fig. 2. Divers aspects de ces fibrilles selon le degré de contraction (*a*, *b*, *c*).

Fig. 3. Faisceau musculaire strié du Homard.

Fig. 4. Fibres musculaires du cœur du Homard; leur paroi présentant parfois des lignes longitudinales (L); contenu granuleux (G); noyaux (N); stries transversales (*s*, *s'*) relativement rares.

Fig. 5. Fibres musculaires du cœur de l'Écrevisse; paroi (B); substance granuleuse (A); noyaux (N); stries transversales (*c*) plus nombreuses.

Fig. 6. Fibres musculaires de l'intestin de l'Écrevisse.

Fig. 7. Fibres musculaires des canaux efférents de l'Écrevisse.

Fig. 8 et 8 *bis*. Destinées à montrer comment le pigment cutané, vert pâle, se dépose autour des cellules de tissu conjonctif.

Fig. 9. Globules sanguins de l'Écrevisse.

Fig. 10. Surface intérieure de l'intestin de l'Écrevisse parcourue par six bandes longitudinales (*c*) et parsemée de granulations.

Fig. 11. Lignes cunéiformes dont est criblée la membrane anhiste, sans structure, qui tapisse la cavité intestinale au niveau des mamelons glandulaires.

Fig. 12. Ces lignes cunéiformes, vues à un grossissement supérieur.

Fig. 13. Éléments contenus dans les mamelons glandulaires.

Fig. 14. Quelques-uns de ces éléments, plus grossis.

Fig. 15. Structure d'un tube hépatique; sa paroi (P); son contenu, consistant en globules de graisse (*g*) et cellules spéciales (*c*).

Fig. 16. Ces cellules étudiées à un grossissement plus considérable; leur paroi (*p*); leur noyau (*n*) avec nucléole (*o*); granules graisseux (*g*).

PLANCHE 11.

Étude du testicule et de la glande verte chez l'Écrevisse.

Fig. 1. Montre l'ensemble des viscères de l'Écrevisse. On y voit d'avant en arrière, sur la ligne médiane: l'estomac avec ses muscles antérieurs, postérieurs et l'artère ophthalmique qui longe sa face dorsale; le testicule (T); le cœur (C); l'intestin (I) surmonté de l'artère abdominale; sur les côtés, la glande verte (G, V) sous-jacente à son réservoir (R) qui est lui-même longé par l'artère antennaire; le foie (F); les

canaux efférents (C, E) venant s'ouvrir au niveau de l'article basilaire de la cinquième paire de pattes.

Fig. 2. Testicule de l'Ecrevisse isolé des parties voisines; ses deux branches antérieures (*a*, *a'*); sa branche postérieure (*p*); canaux efférents (C, E).

Fig. 3. Une des granulations dont se compose la masse testiculaire, vue à un fort grossissement. C'est un cul-de-sac à goulot (G) étroit; sa paroi (P), présentant des éléments de tissu conjonctif (*a*); dans sa cavité on trouve des corpuscules (D) à filaments, et des cellules (E) à spermatozoïdes; cellule (E') vide de spermatozoïdes; noyau (*n*)?, spermatozoïdes (*s*).

Fig. 4. Corpuscules à filaments très-grossis, vus de face (H), vus de profil (I); leur paroi (*p*); anneau épais et bleuâtre (*e*) qui y est contenu, présentant dans son intérieur un petit cercle (*c*); aspect de cet anneau vu de profil (*e'*); appendices ou filaments du corpuscule (*a*); corpuscule (J) sans filaments visibles.

Fig. 5. Glande verte vue par sa face supérieure, présentant une zone extérieure verte (V), une partie centrale blanchâtre (B), avec un îlot jaunâtre (J), son bord externe (E), son bord interne (I), son extrémité antérieure (A), son extrémité postérieure (P).

Fig. 6. Glande verte, vue par sa face inférieure.

Fig. 7. La substance blanche se trouve séparée par énucléation de la coque verdâtre et a été déroulée en un ruban sinueux (B) adhérant par l'une de ses extrémités (A) à la coque verdâtre (V), recevant à l'autre l'îlot de substance jaunâtre (J) et se continuant avec les parois du réservoir (R).

Fig. 8. Étude d'une des granulations constituant la coque de substance verdâtre; paroi (P); cellules incluses (C); leurs noyaux (N), soit encore contenus dans les parois cellulaires, soit libres; granules pigmentaires (*g*).

Fig. 9 et 10. Glande verte surmontée de son réservoir dilaté par l'air. Dans la figure 10, le réservoir est renversé de côté.

Fig. 11. Cas de soudure anormale des deux glandes vertes; la masse unique qui en résulte est vue par sa face supérieure; son bord antérieur (*a*); son bord postérieur (*b*); son bord droit (*d*); son bord gauche (*g*); substance blanche (*h*); deux îlots jaunâtres (J, J').

Fig. 12. Réservoir unique et bilobé (*b*, *b'*) à son extrémité postérieure qui surmontait la glande.

MÉMOIRE

SUR

L'ANATOMIE DE DEUX MOLLUSQUES DE LA FAMILLE DES MALLÉACÉS

(la *Vulsella lingulata*, Lamk, et la *Crenatula phasianoptera*, Lamk),

Par M. Léon VAILLANT,
Docteur ès sciences naturelles.

Les naturalistes, depuis que la malacologie est réellement entrée dans la voie scientifique, sont unanimes sur l'importance qu'il y a à ne pas se contenter de l'examen des coquilles, et pensent avec raison que le point capital de leurs études est la connaissance des animaux qui habitent ces dépouilles, les caractères de ceux-ci devant en première ligne fournir des indications précises sur les rapports réciproques de ces êtres. C'est ce qui m'avait engagé, pendant mon séjour à Suez, à prêter une attention spéciale à deux genres assez abondants dans la baie, les Vulselles et les Crénatules, qui, communes dans les collections conchyliologiques, étaient encore inconnues au point de vue de leur anatomie. Je n'avais pu cependant étudier avec un soin suffisant que les premières ; il m'avait été facile d'en examiner à l'état frais un grand nombre d'échantillons, et j'ai déjà exposé ailleurs d'une manière sommaire les principales obervations qui s'y rapportent (1). Quant aux Crénatules, je ne pus en trouver qu'un seul exemplaire avec l'animal, et encore de petite taille ; ne l'ayant recueilli qu'à la fin de mon séjour, je dus me contenter de le conserver dans l'alcool pour des recherches ultérieures. Dans ces derniers temps, M. Yttier, qui pendant plusieurs années a parcouru les mers de la Chine, voulut bien me commu-

(1) *Bulletin de la Société philomathique de Paris*, séance du 17 juin 1865, nouvelle série, t. II, p. 130.

niquer différents Mollusques conservés également dans l'alcool, parmi lesquels se trouvaient des *Perna* et des *Malleus* de l'archipel Souloo; j'ai pu alors comparer les résultats que j'avais obtenus avec ceux donnés par différents observateurs sur ces mêmes genres, ainsi que sur les Avicules, et je pense qu'il résulte de ces études des remarques qui peuvent jeter quelque jour sur l'histoire de cette famille des Acéphalés monomyaires.

Les deux genres dont je m'occupe spécialement dans ce travail, placés par le plus grand nombre des naturalistes actuels dans une même famille, celle des Malléacés, offrent entre eux de grands rapports, soit que l'on considère les coquilles ou les animaux qui les habitent, soit, ce qui est encore plus singulier, qu'on ait égard à leurs mœurs, tous deux ayant cette habitude, qui ne se retrouve, je crois, avec autant de constance chez aucun autre Mollusque, de vivre toujours en sorte de faux parasites dans certaines Éponges qui leur servent d'abri (1).

C'est par l'étude de la Vulselle que je crois devoir commencer; ce type, outre qu'il est le plus curieux, est, comme on l'a vu plus haut, celui qu'il m'a été permis d'étudier le moins imparfaitement. Après avoir ensuite examiné les principales différences que présentent les Crénatules, nous verrons s'il est possible de tirer de ces faits quelques conclusions sur les affinités naturelles de ces animaux avec ceux du même groupe.

Le manteau, aussi bien que la coquille qui en est l'empreinte, devant servir de point de repère dans toute description de Mollusque acéphalé, je m'en occuperai en premier lieu. Il est mince et s'applique très-exactement aux valves en se réfléchissant sur leur bord, ce qu'on ne peut constater que sur l'animal intact et parfaitement au repos. Aucun être de cette classe n'a le manteau plus ouvert; si l'on en suit le contour en partant, par exemple, de l'angle antérieur du ligament en avant des cuillerons (2), on peut longer tout le bord d'une des valves,

(1) Voy. Savigny, *Descript. de l'Égypte*, COQUILLES, pl. XII, 7′ et 8′, pl. XIV, fig. 2′.
(2) Pl. 12, fig. 1, *n*.

remonter au côté postérieur du ligament (1), et redescendre sur la valve opposée que l'on contourne également en entier, ce qui ramène au point de départ. Il y a donc en avant et en arrière des cuillerons deux concavités, ce sont elles qui limitent l'espace où la désunion n'existe pas ; cette large ouverture est corrélative au peu d'étendue de la charnière et au bâillement de la coquille.

Le bord du manteau se dédouble pour former une gouttière sur tout son pourtour, excepté près de la charnière dans les concavités dont j'ai parlé il y a un instant; dans cette gouttière, on voit des tentacules dont la disposition et surtout les dimensions varient d'une manière notable, suivant les points que l'on considère. Sur le bord antérieur (2) ils sont sur un seul rang, assez allongés pour égaler en hauteur le bord interne de la gouttière (3), et jaunâtres comme le manteau lui-même. A la partie inférieure (4), ils sont au contraire disposés sur plusieurs rangs, plus grands au moins du double ; la hauteur du bord interne (5) de la gouttière s'est d'ailleurs augmentée proportionnellement ; de plus ils sont chargés de pigment, ce qui leur donne une teinte foncée que présente aussi un peu la partie avoisinante du manteau. C'est sans doute en ce point, dirigé en dehors dans la position naturelle de l'animal, que se trouvent des organes visuels analogues à ceux signalés chez un grand nombre d'autres Mollusques acéphalés, si toutefois les sensations obscures que doivent percevoir ces animaux peuvent être rapprochées de la vue, et ne sont pas plutôt intermédiaires entre les perceptions de la lumière et de la chaleur (6). Ces tentacules allongés servent en outre, comme chez les Moules, à constituer par leur entrecroisement les grilles de l'ouverture des siphons afférents et efférents ; c'est probablement pour cette raison qu'ils sont aussi nombreux. Les

(1) Pl. 12, fig. 1, *n'*.
(2) Pl. 12, fig. 1, *m*, et fig. 3, *d*.
(3) Pl. 12, fig. 3, *a*.
(4) Pl. 12, fig. 1, *m'*, et fig. 4, *d*.
(5) Pl. 12, fig. 4, *a*.
(6) Voyez mes remarques sur les *Organes de la vue chez les Pholades* (*Société philomathique de Paris*, séance du 6 décembre 1862).

tentacules postérieurs (1) sont beaucoup plus courts, même que les antérieurs; cependant le bord interne de la gouttière (2) est très-développé, ce qui s'explique par son usage: il doit, en se rejoignant avec son homologue du côté opposé, clore le bâillement postérieur des valves. Ceci porte à penser que le bord externe de la gouttière est spécialement destiné à la sécrétion de la coquille sur laquelle il s'applique et se réfléchit; aussi est-il peu différent de hauteur, à quelque point qu'on l'examine (3), tandis que le bord interne comblant les vides laissés par l'enveloppe solide viendrait suppléer à la non-fermeture du manteau pour séparer l'être du monde extérieur : les tentacules, par leur position, seraient là comme autant de sentinelles avancées destinées à transmettre les sensations.

Les caractères de la coquille, surtout en ce qui concerne sa forme, ont été depuis longtemps décrits avec un si grand soin par les conchyliologistes, que je ne crois pas devoir m'y arrêter ici. Je rappellerai seulement que les valves allongées perpendiculairement bâillent en avant et en arrière, mais le bâillement postérieur, beaucoup plus considérable, a surtout frappé les observateurs; la surface interne présente une couche nacrée plus étendue que chez aucun Malléacé; enfin, les nymphes en forme de cuillerons sont fortement saillantes en dedans (4).

La structure de cette coquille est essentiellement la même que celle déjà signalée par M. Carpenter (5) dans les Pinnes, les Avicules, etc., et que nous retrouverons chez les Crénatules (6). Elle comprend deux substances très-distinctes. L'une interne, compacte, que l'on appelle *substance nacrée*, à cause de son caractère le plus frappant; il faut toutefois remarquer que ce nom ne doit pas être pris dans un sens trop absolu,

(1) Pl. 12, fig. 1, *m''*, et fig. 5, *d*.

(2) Pl. 12, fig. 5, *a*.

(3) Pl. 12, fig. 3, 4 et 5, *b*.

(4) Pl. 12, fig. 2, *c*.

(5) *On the microscopic Structure of Shells* (*Reports of the British Association*, 1re partie, 1844, p. 1-24; 2e partie, 1847, p. 93-134).

(6) Voyez plus bas, et aussi pl. 12, fig. 10.

cette substance étant absolument la même que celle qu'on rencontre dans un très-grand nombre de coquilles sans reflet nacré : telles sont les Cames, les Tridacnes, etc. La seconde substance, extérieure et plus étendue, a une structure nettement cellulaire ; je l'appellerai avec les auteurs, ***substance prismatique***, nom tiré de l'apparence de ses éléments.

La substance nacrée est divisée en couches très-nettes, si nettes même, qu'elles se séparent fréquemment sur les préparations, ce qui met bien en évidence la disposition stratifiée (1). Sa structure est celle citée par M. Carpenter sous le nom de *structure ridée* (*corrugated structure*). Suivant cet habile observateur, on pourrait y retrouver la trace de cellules formatrices ; mais j'avoue qu'il ne m'est pas possible de me ranger à cette opinion, et je n'ai jamais pu voir de cellules appréciables, que la préparation eût été ou non réduite à la matière organique, d'ailleurs peu abondante, par l'action des acides étendus. Ce qui semble distinguer cette substance au point de vue histologique, c'est la présence de tubes bien calibrés que l'auteur cité a cru devoir en quelque sorte considérer comme un tissu à part (*tubular structure*). Ces tubes, larges de $0^{mm},0033$, forment des réseaux situés sans doute entre les différentes couches ; mais des tubes de communication sont dirigés perpendiculairement (2) et traversent d'une strate à l'autre, de sorte que si celles-ci se séparent, comme cela a souvent lieu sur les préparations, on suit facilement la direction.

Quelle est la signification de ces tubes, c'est ce qu'il n'est guère possible de décider. Deux hypothèses se présentent à l'esprit : ou bien ces tubes appartiennent au tissu normal ; ou bien ils sont produits par des causes accidentelles, comme des animaux perforants : les recherches de M. Fischer (3) montrent que certains Bryozoaires déjà signalés par d'Orbigny creusent des conduits analogues. M. Carpenter se prononce en faveur de la première

(1) Pl. 12, fig. 10, *d*.

(2) Pl. 12, fig. 10, *c*.

(3) *Étude sur les Bryozoaires perforants de la famille des Térébriporides* (*Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle*, 1866, t. II, p. 293).

opinion, mais tout en les regardant comme des éléments essentiels du tissu, ne croit pas qu'on puisse les considérer comme des vaisseaux chargés de transporter les fluides nourriciers; il se fonde surtout sur leur calibre uniforme, et en effet, lorsqu'un de ces tubes se divise, les ramifications et l'origine ont un même diamètre. Mais on peut objecter qu'arrivés à un certain point de division, les vaisseaux sanguins formant le réseau capillaire varient peu dans leurs dimensions. Un argument plus sérieux se tirerait de la petitesse du vaisseau, qui permet difficilement d'y comprendre le transport des liquides d'après les lois de leur mouvement dans les tubes ; toutefois, sans servir à une véritable circulation, ils pourraient favoriser la pénétration du liquide nourricier et faciliter la nutrition. On sait que M. Virchow (1) admet la pénétration de fluides nourriciers dans les canalicules ramifiés des corpuscules osseux, dont le diamètre est inférieur encore à celui des tubes de la substance nacrée. C'est l'idée à laquelle je m'étais rattaché dans des recherches sur la structure de la coquille des Tridacnes (2). Quant à la seconde hypothèse, il faut remarquer contre elle que, dans leur disposition irrégulière, ces tubes ne forment jamais ces réseaux souvent élégants des Térébripores figurés dans le travail précité; que leur diamètre est plus petit et régulier, sans dilatation; enfin que les êtres problématiques qui les formeraient paraissent affectionner l'intérieur de la coquille. On verra plus bas que chez les Crénatules, j'ai été assez heureux pour pouvoir suivre ces canaux jusque dans la couche prismatique, non pas, il est vrai, jusqu'à l'extérieur, mais cela peut tenir à la difficulté de préparations où le hasard a la plus grande part; en tout cas, il paraît certain que ces tubes y sont rares et ceux qu'on peut y rencontrer vers la surface ont un tout autre aspect. Si donc le perforateur pénètre de dehors en dedans, ce qui à priori est le plus probable, il faut admettre qu'il ne fait que traverser la substance extérieure pour s'étendre dans la

(1) *La Pathologie cellulaire*, traduction de M. Paul Picard, p. 73. Paris, 1861.

(2) *Recherches sur la famille des Tridacnidés* (*Ann. des sc. nat.*, 5e série, 1865, t. IV, p. 96).

couche nacrée; cela serait d'ailleurs admissible, ces milieux sont assez distincts pour qu'un Bryozoaire puisse trouver un habitat plus convenable dans l'un que dans l'autre. Une autre observation en faveur de cette idée du parasitisme est, que chez les coquilles dont la surface est feuilletée, anfractueuse, comme les Cames, par exemple, ces tubes sont beaucoup plus abondants.

En résumé, il n'est pas facile de se faire une idée de l'origine et de l'usage de ces accidents. Leur régularité, leur fréquence, tendraient à faire penser qu'ils sont éléments essentiels du tissu au même titre que les canalicules des os ou des dents; ajoutons que ces canaux se rencontrent, sur des coquilles d'une ténuité et d'une petitesse extrêmes, comme sur la valve inférieure de jeunes Anomies de 3 millimètres de diamètre. Mais en ayant égard à l'irrégularité de développement si frappante, quand on compare le tissu nacré couvert d'un réseau serré de ces tubes chez les Cames sans épiderme, à ce qu'il est chez une Vulselle ou une Crénatule, protégée par une épaisse couche prismatique, on est en droit de concevoir de grands doutes, d'autant plus que chez certains Mollusques il est impossible d'en saisir aucune trace (1).

Quant à la substance prismatique, elle se compose de cellules allongées, serrées les unes contre les autres de manière à prendre par compression réciproque la forme de prismes irréguliers, mais souvent à cinq ou six pans; aussi, sur une coupe menée parallèlement au bord de la coquille, rappellent-ils assez bien un gâteau d'Abeilles (2), c'est de cette apparence qu'est tiré le nom qu'on lui a donné; les cellules sont étagées en plusieurs couches les unes au-dessus des autres. On observe parfois, surtout dans les strates superficielles, des tubes qu'on pourrait confondre avec ceux de la substance nacrée; mais leur diamètre irrégulier, leurs dimensions ordinairement beau-

(1) M. Lacaze-Duthiers, qui a étudié et figuré avec beaucoup d'exactitude ces tubes chez le Dentale, fait remarquer qu'on ne les rencontre pas sur tous les exemplaires (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VI, p. 350, pl. 12, fig. 9).

(2) Cette apparence, très-élégante, a été figurée par beaucoup d'auteurs (voyez Carpenter, *loc. cit.*, et Woodward, *A Manual of the Mollusca*, p. 260, fig. 180).

coup plus considérable, puisqu'ils peuvent atteindre jusqu'à $0^{mm},006$, permettent généralement de les distinguer avec facilité; ils forment quelquefois des réseaux lâches suivant le sens des strates. Sont-ils sans relations avec les tubes dont j'ai parlé plus haut? en sont-ils au contraire l'origine? C'est ce qu'il serait prématuré de décider dans l'état actuel de nos connaissances, et je renvoie à la discussion contradictoire exposée un peu plus haut.

L'appareil du mouvement chez les Mollusques acéphalés comprend pour organes passifs les valves, et comme organes actifs, en premier lieu des parties agissant par leurs propriétés d'élasticité mécanique, le ligament; puis des parties agissant par leurs propriétés de contractilité volontaire, le muscle adducteur des valves et le pied. Ce dernier organe, le plus important au point de vue de la locomotion, est singulièrement réduit chez bon nombre d'Acéphalés monomyaires; mais chez les Vulselles, qui par leur genre de vie semblent cependant n'en avoir que faire, il conserve des dimensions encore notables.

Le ligament se rapporte au type que j'ai décrit dans un autre travail chez les Peignes et les Huîtres (1), et se rapproche absolument de ce qu'on observe chez ces dernières. Les nymphes sur lesquelles cet organe est placé sont inférieurement en demicercle (2); c'est leur convexité qui forme dans l'intérieur de la coquille ces cuillerons saillants sur lesquels j'ai plus haut appelé l'attention; à partir de là, en remontant, existe une gouttière triangulaire profonde (3) qui se rétrécit graduellement jusqu'au sommet des valves : cet espace renferme les points où s'est successivement trouvée la portion centrale du ligament pendant la descente graduelle que le Mollusque effectue dans sa coquille. Les bords saillants qui circonscrivent cette gouttière doivent être compris dans les nymphes (4).

(1) *Recherches sur les Tridacnidés*, p. 118.

(2) Pl. 12, fig. 2, *c*.

(3) Pl. 12, fig. 2, *a'*.

(4) Pl. 12, fig. 2, *b'*. Ce sont les Desmophores de M. Recluz (*Revue de zool.*, 1850, 37).

Comme chez les Huîtres, la partie inférieure du ligament seule est en activité, et se compose de trois portions, deux latérales (1) et une centrale (2), les premières inextensibles, la seconde seule réellement élastique. Les parties latérales sont composées de substance épidermique; celle-ci est d'un jaune ambré; sa résistance à la décomposition, plus grande que celle de la partie centrale, fait que les points supérieurs devenus inactifs (3) conservent encore pendant assez longtemps leur aspect : on peut les reconnaître avec facilité sur les saillies qui limitent la gouttière triangulaire. La portion élastique formée de substance fibreuse est en bas d'une couleur foncée; elle borde toute la demi-circonférence de la nymphe bien en dessous des points où la substance épidermique établit l'axe autour duquel se meuvent les valves : cette position est très-favorable, on le comprend, à la réaction après compression. Les parties supérieures devenues inactives, sont décomposées, et l'on ne retrouve plus dans la gouttière qu'un magma blanchâtre, où il est cependant facile de reconnaître les éléments fibrillaires qui constituent la substance élastique, mais réduits à la matière calcaire, de telle sorte que cette bouillie disparaît complétement sous les yeux de l'observateur par l'action des acides énergiques. Je n'ai pas besoin en effet de répéter ici que chez les Vulselles comme chez les autres Acéphalés, la substance fibreuse fait une vive effervescence avec les acides, ce qui n'a pas lieu pour la substance épidermique, suivant la remarque déjà ancienne de M. Deshayes (4). Quant à la manière dont agit ce ligament, elle est trop simple pour que j'y revienne ici, et je renverrai à ce que j'ai dit ailleurs sur le mode d'action de cet organe en général chez les Mollusques (5).

(1) Pl. 12, fig. 2, *b*.

(2) Pl. 12, fig. 2, *a*.

(3) Pl. 12, fig. 2, *b'*.

(4) Voyez *Société philomathique de Paris* (extrait des procès-verbaux des séances pendant l'année 1844, p. 94). Faute de le connaître, je n'ai pas fait mention de ce travail dans mes *Recherches sur les Tridacnidés*.

(5) *Loc. cit.*, p. 125.

Malgré le peu de jeu latéral que semble permettre une semblable charnière, il est cependant facile de constater sur le vivant que les valves jouissent d'une certaine mobilité autour de leur axe longitudinal. En irritant l'animal par l'ouverture postérieure ou la fente plus petite qui existe antérieurement, on constate fort bien la diminution de largeur sur l'une et l'écartement correspondant de l'autre côté; le fait est habituel chez les espèces bâillantes, comme les Pholades, les Myes, mais il faut remarquer que chez ces Mollusques le ligament est disposé d'une manière toute différente. Ce mouvement chez les Vulselles est d'ailleurs limité, et s'il permet l'occlusion complète en avant, il diminue à peine de moitié le bâillement postérieur.

Ce type de ligament des Peignes, des Huîtres, etc., se distingue de celui qu'on rencontre chez les Mytilacés, les Tridacnidés et tous les Dimyaires, en ce que la substance fibreuse est précédée et suivie de substance épidermique. Chez les autres, au contraire, la substance épidermique forme autour de la substance élastique une enveloppe qui sert pour sa part à effectuer la compression. En prenant deux exemples nets appartenant à chacun des types, soit le *Pecten maximus* et le *Cardium edule*, on observe que, par rapport au plan de symétrie de l'animal, c'est-à-dire au plan de séparation des valves, le ligament du *Cardium* est divisé en deux parties similaires : il suffit de regarder les valves séparées pour s'en convaincre; quant au ligament du *Pecten*, outre ce plan fondamental, il peut encore être partagé en deux parties symétriques par un plan passant par le sommet et perpendiculaire au premier, car la portion fibreuse se trouve ainsi partagée en deux parties, l'une précédée, l'autre suivie d'une des portions épidermiques. On peut voir ce fait sur le ligament des Vulselles (1), le plan normal est la surface même de la figure; le tracé du second, un peu courbe, est indiqué par la ligne ponctuée xy. Je proposerais de nommer ces deux types de ligaments sous les noms de *ligament enveloppé* pour le *Cardium*, de *ligament bisymétrique* pour le *Pecten* (2).

(1) Pl. 12, fig. 2.

(2) Le mot hybride *bisymétrique* me paraît, malgré ce défaut, le meilleur; le mot *dissymétrique*, plus régulier sans doute, prêterait à la confusion.

Le grand muscle adducteur est à très-peu près central ou un peu remonté, suivant les individus; il est large et semble divisé en deux portions, comme on l'observe chez les Huîtres, ainsi qu'un grand nombre d'autres Mollusques acéphalés; la portion inférieure (1) est la plus considérable et d'un blanc nacré, tandis que l'autre (2) est transparente et opaline. Cette dernière portion, quoique servant en partie à l'occlusion des valves, n'est d'ailleurs, comme on le sait, chez ces différents Acéphalés, que l'attache du rétracteur du pied; toutefois, chez les Monomyaires, son action pour la fermeture des valves est assez active, comme je l'ai montré pour les Tridacnes (3); chez les Spondyles et les Huîtres, c'est même là le seul usage de ce pied rudimentaire.

Le pied (4) est assez volumineux, eu égard surtout au peu d'emploi qu'en semble pouvoir faire un animal stationnaire. Il est allongé, coudé à angle presque droit dans ce qu'on peut considérer comme l'état de repos et atténué à son extrémité; sa forme générale rappelle celle du pied humain. La partie coudée en rapport avec l'ouverture antérieure des valves présente une fente profonde, comme si l'animal devait sécréter un byssus, ce qui paraît cependant peu probable et ce qu'en tout cas je n'ai pu constater, même sur des échantillons très-petits, d'environ un centimètre; il est possible qu'il existe lorsque l'animal est beaucoup plus jeune. Le muscle rétracteur, dont j'ai déjà dit quelques mots, est bien développé; on peut en juger d'après le volume de son point d'attache; le protracteur, moins puissant, s'insère dans un enfoncement profond en avant et en dehors des cuillerons. Lorsque, dans des circonstances favorables, on examine l'animal à l'état de repos et à l'abri d'une lumière trop vive, on le voit parfois allonger, raccourcir, remuer en tous sens cet organe avec beaucoup d'activité, comme le font, par exemple, les Moules. On peut supposer avec

(1) Pl. 12, fig. 1, *b*.
(2) Pl. 12, fig. 1, *d*.
(3) *Loc. cit.*, p. 101.
(4) Pl. 12, 1, *c*.

quelque vraisemblance que la Vulselle s'en sert spécialement pour réprimer la tendance que l'Éponge qu'elle habite doit avoir à l'envahir, et que par des frottements répétés, par une pression convenablement faite, elle maintient, dans certaines limites, l'être qui lui sert d'enveloppe. Un fait facile à constater, c'est qu'après la mort de l'animal, la coquille est envahie avec une très-grande rapidité : on peut vérifier cela facilement sur les nombreux échantillons échoués sur le rivage. Les coquilles vides sont toujours celles de la circonférence, celles qui, par conséquent, étaient vivantes les dernières ; toutes celles du centre, ou que l'Éponge a pu englober complétement, sont remplies de son tissu.

Le système nerveux rentre dans le type général de celui des Acéphalés, très-peu varié, on le sait, dans ce qu'il a de fondamental. Les deux ganglions inférieurs, situés en avant du grand muscle adducteur des valves, sont très-écartés l'un de l'autre; ils fournissent un rameau branchial volumineux qui se bifurque à peu de distance de son origine, pour fournir une branche antérieure et une postérieure qui suivent le bord adhérent des organes respiratoires. Les connectifs qui réunissent ces ganglions aux antérieurs sont petits et difficiles à suivre dans toute leur longueur. Ces derniers ganglions, également peu volumineux, sont triangulaires, très-écartés ; outre les connectifs sus-œsophagiens et pédieux, ils fournissent des branches palléales bien visibles. Quant au ganglion pédieux situé près de la masse viscérale, à la base du pied, il est unique, c'est-à-dire que les deux parties qui le forment normalement sont réunies en une seule.

Il ne m'a pas été possible de trouver les organes de l'audition ; pour ceux du toucher, ce sont les tentacules du bord du manteau, car ils jouissent d'une sensibilité très-grande ; j'ai dit plus haut que ceux de la partie inférieure pouvaient être regardés avec quelque vraisemblance comme servant à la vision.

L'appareil respiratoire, pouvant, dans certains cas, fournir d'utiles indications sur les rapports naturels des Mollusques acéphalés entre eux, mérite à ce titre d'être étudié avec atten-

tion. Ici il ne s'écarte pas sans doute du type qui a valu à ces animaux le nom de Lamellibranches, mais offre des modifications en rapport avec ce qu'on a signalé dans des genres voisins. Les branchies, au nombre de deux de chaque côté, sont en feuillets simples. Ces feuillets pendant la vie paraissent continus, mais, après la mort, les éléments qui entrent dans leur composition se disjoignent : on reconnaît alors que ce ne sont pas réellement des lamelles perforées, comme chez un grand nombre d'animaux analogues, mais que ce sont des filaments isolés; l'organe est en réalité pectiné. Chacun de ces filaments est double, c'est-à-dire formé d'un tube replié sur lui-même en V. De distance en distance s'élèvent des tubercules chargés de cils qui, à l'état que j'appellerai d'action, s'enchevêtrant les uns dans les autres, réunissent les éléments de la branchie, de telle sorte que la structure véritable se trouve masquée. Cette disposition est analogue à celle que M. Fischer a signalée chez les Pernes (1) et que l'on peut retrouver chez les Moules, les Spondyles, etc. (2). Dans un travail spécial sur le développement des organes respiratoires, M. Lacaze-Duthiers (3) a fort bien montré, chez le *Mytilus edulis*, comment cette disposition, en apparence anormale pour les Lamellibranches, se lie au type général dont elle est l'origine.

Les lames (4) ainsi formées par la réunion des filaments sont allongées, étendues suivant le grand axe de la coquille, au devant de la masse viscérale et du muscle adducteur, en dessous duquel elles se prolongent. Libres en avant, où elles aboutissent comme d'habitude par paires entre les palpes labiaux de chaque côté, elles s'écartent plus bas pour laisser passer le pied, mais se rapprochent en arrière de celui-ci, et se soudent, celles du côté droit à celles du côté gauche,

(1) *Anatomie du genre Perna* (*Journ. de conchyliologie*, t. IX, p. 20).

(2) Voyez Deshayes, *Règne animal de Cuvier*, grande édition, MOLLUSQUES, atlas, pl. 74 et 89.

(3) *Mémoire sur le développement des branchies des Mollusques acéphalés lamellibranches* (*Ann. des sciences nat.*, 4e série, 1856, t. IV, p. 5, pl. 2).

(4) Pl. 12, fig. 1, *l*, *l'*, *l''*.

d'abord à leur partie supérieure, c'est-à-dire dans le point le plus rapproché du grand muscle adducteur; cette soudure s'étend de plus en plus en allant vers l'extrémité libre, de telle sorte qu'en ce point les quatre lamelles branchiales sont intimement rapprochées, bien qu'encore séparables, mais avec des ruptures: c'est là la véritable limite entre les courants aquifères afférent et efférent.

La petitesse de ces animaux et les moyens imparfaits d'investigation dont je pouvais disposer ne m'ont pas permis d'étudier le système circulatoire dans tous ses détails au moyen d'injections, et j'ai dû me borner à l'examen de sa partie centrale, le cœur, qui d'ailleurs se prête fort bien par sa position à des recherches sur le vivant. On trouve, en effet, ici une particularité qui rappelle la situation anormale que j'ai eu l'occasion de signaler chez les Tridacnes. On sait que, dans la grande majorité des Mollusques lamellibranches, en particulier chez les Dimyaires, la position du cœur est invariablement en arrière et près de la charnière; cette situation semble parfaitement en rapport avec les moyens de protection réclamés par un organe d'une si grande importance physiologique. Chez les Tridacnes (1), la torsion singulière subie par l'animal, et qui rapproche la portion anale de l'intestin de l'ouverture buccale, a amené le déplacement des autres viscères, et en particulier du cœur, qui se trouve répondre à l'ouverture des valves. Chez ces êtres, l'épaisseur du manteau fermé, qui vient combler l'intervalle laissé entre celles-ci, contre-balance, il est vrai, ce défaut de protection solide par la coquille ; mais pour les Vulselles il n'en est pas de même. Ici la position du cœur est intermédiaire; il se trouve, en effet, à peu près au tiers ou au quart supérieur du bord postérieur de la coquille (2), à la hauteur de l'intervalle qui sépare la masse viscérale du muscle adducteur : or, c'est là que les valves présentent cet entrebâillement caractéristique dont j'ai déjà eu l'occasion de parler.

(1) *Loc. cit.*, p. 144, pl. 12, fig. 3.
(2) Pl. 12, fig. 1, *k*.

Les bords du manteau étant désunis, l'organe central de la circulation n'est séparé du milieu ambiant que par une mince membrane qui constitue en arrière une sorte de péricarde. On pourrait se demander si cette disposition du cœur n'est pas en rapport précisément avec les habitudes des Vulselles qui, protégées par les Éponges dont elles sont enveloppées, se trouvent par là à l'abri des ennemis qui voudraient pénétrer dans leur coquille ; mais pour les Crénatules, cette explication hypothétique ne trouve plus son application. Cette disposition permet, en augmentant un peu par des pertes de substance convenablement faites cette ouverture postérieure, puis en écartant les bords du manteau ou forçant l'animal de les retirer, d'avoir sous les yeux le cœur, dont il est facile d'observer la composition et les mouvements. Il n'offre d'ailleurs rien de spécial, et comprend deux oreillettes latérales et un ventricule intermédiaire traversé par l'intestin : les premières sont d'un tissu si délicat, qu'elles sont fort difficiles à apercevoir ; le ventricule, au contraire, a des parois plus épaisses et ses contractions sont énergiques.

Quant au tube digestif, il se rapporte encore absolument au type habituel de cet appareil chez les Mollusques de cette classe. Les palpes labiaux (1) qui entourent la bouche, et auxquels le courant qui parcourt les branchies amène les particules alimentaires, sont courts et arrondis; l'œsophage, peu étendu, conduit dans un estomac anfractueux, creusé dans la masse gastro-génitale même; il n'existe pas de stylet hyalin. L'intestin se dégage assez rapidement après une courte circonvolution, et parcourt à l'extérieur (2) un trajet beaucoup plus long que cela n'a lieu d'ordinaire chez les Acéphalés, circonstance qui avait déjà été signalée dans le genre voisin des Pernes (3). En effet, cette portion de l'appareil digestif sort de la masse viscérale, très-près de son angle supérieur et postérieur, descend à partir de là directement en bas pour contourner le bord pos-

(1) Pl. 12, fig. 1, *g*.
(2) Pl. 12, fig. 1, *h*.
(3) Fischer, *loc. cit.*, p. 22.

térieur du grand muscle adducteur, et se terminer (1) par l'anus au point où les branchies droites et gauches se réunissent et se soudent entre elles : c'est vers le milieu de la longueur de cette portion libre que l'intestin traverse le cœur. L'extrémité anale est assez bizarre (2). Elle ne suit pas la direction du tube intestinal; celui-ci forme, en effet, une courbe (3) autour du muscle adducteur; mais, arrivé à la partie la plus inférieure de celui-ci, il descend directement en bas sur une petite longueur d'à peine un millimètre (4), et se termine par un anus orné d'une sorte de pavillon à deux prolongements, l'un (5) antérieur, court et qui continue la direction de cette espèce de rectum, l'autre (6) postérieur, plus étendu, se détachant à angle droit du premier pour se diriger en arrière. Tout ce pavillon, que le dessin fera mieux comprendre qu'une description, est couvert de cils vibratiles.

L'organe de Bojanus (7), de couleur violette, est assez volumineux et remplit tout l'espace laissé en avant entre la masse gastro-génitale et le grand muscle adducteur, espace limité antérieurement par les branchies. Je n'ai pu avoir sur cet organe, pas plus que sur les appareils de la génération, des données un peu complètes, au mois de février, époque à laquelle il m'a été donné de faire ces observations; la plupart des individus étaient gorgés d'œufs remplissant la masse du foie, et trop abondants, dès ce moment, pour permettre de reconnaître la disposition des glandes génitales. Je n'ai jamais pu observer les spermatozoïdes.

Il ne me sera pas possible de donner pour la Crénatule des renseignements aussi complets que pour le genre précédent, vu

(1) Pl. 12, fig. 1, *i*.
(2) Pl. 12, fig. 6.
(3) Pl. 12, fig. 6, *a*.
(4) Pl. 12, fig. 6, *b*.
(5) Pl. 12, fig. 6, *c*.
(6) Pl. 12, fig. 6, *d*.
(7) Pl. 12, fig. 1, *e*.

l'insuffisance des matériaux et l'état de conservation de l'individu unique dont j'ai pu disposer, cet exemplaire n'ayant été examiné, comme je l'ai dit, qu'après immersion dans l'alcool. Sans doute on peut encore, dans ces circonstances, constater les rapports généraux des organes; mais sur des êtres d'une texture aussi délicate, l'action des liquides conservateurs, l'état de contraction des parties impriment de telles modifications, qu'il ne faut s'y fier qu'avec réserve. Toutefois, au point de vue spécial qui m'occupe, les remarques suivantes pourront avoir une certaine utilité; elles sont d'ailleurs comparables à ce que nous connaissons de l'anatomie des autres genres de la famille des Malléacés, les études ayant généralement été faites dans des conditions analogues.

L'aspect général de l'animal (1), au moins dans l'état de rétraction où je l'ai observé et figuré, est assez frappant, et diffère notablement de celui des Vulselles, même examinées dans les mêmes conditions. On peut dire qu'il paraît trop petit pour sa coquille; cette particularité est en rapport avec certaines modifications dans la constitution de celle-ci. Un fait analogue peut s'observer chez la Pinne et certains autres Acéphalés où la substance nacrée est mince et peu étendue. La masse viscérale est plus développée que dans le genre précédemment étudié; cela tient à la soudure du manteau qui, plus étendue par suite de la longueur de la charnière (2) à laquelle elle répond, réunit en un seul tout la masse gastro-génitale, l'organe de Bojanus, le cœur, au lieu de les laisser presque à découvert à la suite l'un de l'autre. La fente palléale est donc proportionnellement au contour moins étendue que chez les Vulselles, mais elle n'en occupe pas moins toute la partie correspondant à l'ouverture des valves : c'est dire que ces Mollusques rentrent complétement dans le grand type des Ostracés tel que le concevait Cuvier. Les tentacules marginaux (3) ne sont développés qu'au bord inférieur, là où doivent se constituer les ouvertures

(1) Pl. 12, fig. 7 et 8.
(2) Pl. 12, fig. 7 et 8, *a*.
(3) Pl. 12, fig. 7 et 8, *m'*.

siphonaires. Manquent-ils réellement sur le reste du manteau, ou l'état de rétraction les masque-t-il? c'est ce que l'examen sur le frais pourrait seul démontrer; en tout cas, ils doivent être peu développés : l'occlusion plus complète des valves explique jusqu'à un certain point leur absence, puisqu'ils seraient moins utiles.

La coquille des Crénatules présente dans sa structure, à un bien plus haut degré que celle des Vulselles, les caractères regardés comme généraux dans cette famille, et particulièrement signalés chez les Avicules, les Marteaux et les Pernes, c'est-à-dire la prépondérance de la substance prismatique sur la substance nacrée, ou ce qu'on appelle d'ordinaire la structure fibreuse du test. La substance nacrée, très-réduite, peu épaisse, n'occupe plus qu'un espace à peu près en triangle rectangle, ayant pour grand côté de l'angle droit la portion du bord cardinal occupée par le ligament, espace à peine égal au tiers de la surface interne. La partie couverte sur les dessins par l'animal contracté (1) en indique assez exactement l'étendue, comme on peut le voir par comparaison avec la figure du ligament, sur laquelle une ligne ponctuée indique son extension réelle (2). Cette couche est toujours peu épaisse, si bien que, sur les petits échantillons, elle ne se reconnaît que sous certains jeux de lumière. La substance prismatique qui donne à la *Crenatula phasianoptera* sa couleur brune à rayons blancs partant des crochets, forme à elle seule presque toute l'enveloppe de l'animal; elle est fragile à l'état sec, à cause de son peu d'épaisseur; mais, sur le vivant, elle est au contraire peu cassante, en raison même de sa flexibilité. La structure de chacune des substances est la même que chez les Vulselles, c'est-à-dire que la couche nacrée (3) est composée de couches homogènes, blanches, superposées les unes aux autres, traversées par de fins canalicules ramifiés de $0^{mm},002$, sur la nature desquels j'ai présenté plus haut des considérations assez étendues, pour que je croie inutile d'y insister ici plus long-

(1) Pl. 12, fig. 7 et 8.
(2) Pl. 12, fig. 9, *c*.
(3) Pl. 12, fig. 10, *a*.

temps. Leur disposition est la même, mais les réseaux suivant le sens des couches sont peu visibles ; quant aux tubes qui ont une direction perpendiculaire (1), il m'a été possible, comme je l'ai dit, sur des coupes heureuses très-minces, de constater nettement la pénétration de ces canalicules dans la couche prismatique. Le fait n'est pas très-facile à reconnaître, parce que, aux grossissements assez forts de 400 à 500 diamètres qu'il faut employer, la différence de réfringence des deux couches peut donner le change en masquant la continuité du tube, dont les deux portions placées dans des milieux différents ne paraissent plus sur un même plan, et, par suite, dans le prolongement l'une de l'autre. Pour bien se rendre compte de la disposition réelle des parties, il est nécessaire d'examiner un même point sur la limite des deux substances avec une série de grossissements convenablement gradués et d'abord très-faibles ; on peut alors constater avec toute certitude la disposition véritable et la continuité. Il faut encore compter comme autre difficulté que les limites des cellules de la substance prismatique, très-fortement accusées par des lignes noires, peuvent masquer les tubes dans beaucoup de cas. Les cellules allongées de cette couche externe, étagées, suivant leur grand axe, sur trois à six rangs, ne se distinguent de celles des Vulselles que par leur netteté peut-être encore plus grande. Je n'ai pas eu l'occasion d'y trouver ces réseaux superficiels irréguliers que j'ai signalés dans l'autre genre. Sur les coupes, on voit très-nettement, comme le montre la figure, que le dépôt des couches n'est pas absolument régulier. On admet qu'il y a à chaque période d'accroissement formation d'une couche nacrée complète et d'un bord de substance prismatique ; il est facile de voir que cette dernière vient souvent appuyer sur la précédente en retrait, en sorte qu'il y a des alternatives d'extension et de rétraction ; il est probable que la formation de ces enveloppes solides n'est pas aussi simple qu'on est souvent tenté de le supposer.

Le ligament présente chez les Crénatules un type qu'on peut

(1) Pl. 12, fig. 10, c.

regarder comme exceptionnel parmi les Acéphalés, en ce qu'il est multiple; mais ce n'est qu'une différence superficielle, comme l'ont d'ailleurs compris les auteurs, puisqu'ils n'ont pas cru y voir autre chose qu'une différence générique. La figure que j'en présente fera, j'espère, facilement saisir les rapports qui existent entre ce qu'on trouve ici avec ce qu'on a vu chez les Vulselles, c'est-à-dire avec les ligaments bisymétriques. On remarque, on le sait, à la charnière des Crénatules, comme chez les Pernes, une série de gouttières et de parties planes intermédiaires, auxquelles on a parfois fort improprement donné, surtout chez ces dernières, le nom de *dents non intrantes*, ce qui tendrait à établir une assimilation inexacte entre ces parties et les véritables dents, tandis que ce sont des dépendances de l'appareil ligamenteux constituant les nymphes. Vu dans son ensemble, le ligament a l'aspect d'une ligne festonnée (1) alternativement convexe en dehors et en dedans, un feston extérieur plus ou moins complet se trouvant à chaque extrémité (2). Si l'on examine la structure histologique des parties qui constituent ces festons, on voit que ceux qui sont convexes en dehors (3) répondent à la substance épidermique, les autres (4) sont recouverts par la partie réellement élastique. Si donc nous examinons une section du ligament composée d'un feston intrant *a* et des deux festons extérieurs immédiatement latéraux *b*, *b*, nous avons exactement la disposition décrite chez les Vulselles, une partie élastique sur un cuilleron saillant en dedans, et deux parties d'attache non élastiques, latérales et reculées en dehors. L'assimilation se poursuit même pour les parties actuellement en activité et les parties devenues inutiles par l'âge ; on observe en effet dans la concavité des festons occupés par la substance élastique des parties décomposées (5), dans lesquelles on peut reconnaître les éléments disjoints de celle-ci ;

(1) Pl. 12, fig. 7 et 8 *a*.
(2) Pl. 12, fig. 9, *b'*, *b''*.
(3) Pl. 12, fig. 9, *b*.
(4) Pl. 12, fig. 9, *a*.
(5) Pl. 12, fig. 9, *a'*.

pour la portion épidermique, on retrouve les couches étagées les unes sur les autres. Cette similitude des deux ligaments ressort encore de son mode de développement chez les Crénatules. Le nombre des festons ou des ligaments partiels augmentant avec l'âge des coquilles, on est conduit à admettre qu'à une certaine époque, il est constitué par un seul feston rentrant et deux festons latéraux convexes en dehors ; ce ligament serait alors absolument comparable à celui d'une Vulselle ou d'un Marteau ; ce fait n'est pas peu en faveur des rapprochements qu'on a établis entre ces différents genres. Cependant, malgré le soin que j'ai mis à rechercher des individus de toutes dimensions, je n'ai pu en rencontrer d'assez petits pour ne présenter qu'une fossette ; les échantillons de 2 à 3 millimètres de largeur en ont déjà trois ; le nombre le plus considérable que j'aie observé sur les échantillons de Suez est de seize. Une autre question intéressante, mais que je ne puis malheureusement que poser sans la résoudre, est relative à la marche de production des festons : se développent-ils longitudinalement, le plus ancien étant le plus rapproché des crochets ou en sens inverse ? Ce développement est-il au contraire centrifuge, et débute-t-il par un des festons intermédiaires ? C'est cette dernière opinion que je serais porté à admettre ; mais les faits que je pourrais invoquer ne sont pas assez démonstratifs pour que je pense devoir m'y appesantir ici davantage.

Le muscle grand adducteur (1) est développé ; comme chez les Mollusques précédemment étudiés, le rétracteur du pied s'insère au-dessus de lui, et paraît en être une dépendance (2). Celui-ci est vigoureux, à en juger par les attaches qui nous traduisent d'une manière fort exacte la puissance de ces organes ; le protracteur est infiniment moins développé, la disproportion est beaucoup plus considérable que chez les Vulselles. Cependant le pied (3) est volumineux ; je ne sais s'il est doué de mouvements aussi énergiques que dans l'autre genre, mais il lui res-

(1) Pl. 12, fig. 7 et 8, *b*.
(2) Pl. 12, fig 7 et 8, *d*.
(3) Pl. 12, fig. 7 et 8, *c*.

semble de tout point, c'est-à-dire qu'il est allongé, recourbé vers sa partie moyenne, et fendu en dessous, il est également privé de byssus. Cet organe a-t-il ici le même usage que chez les Vulselles? C'est ce qu'il est difficile de dire; l'occlusion complète de la coquille rend d'ailleurs moins à craindre l'envahissement par l'Éponge, et l'espèce qu'habitent de préférence les Crénatules ne pénètre pas d'ordinaire dans les coquilles vides.

L'étude de l'appareil nerveux et des parties profondément situées, en m'obligeant à sacrifier complétement l'échantillon unique dont j'ai pu disposer, ne m'aurait pas donné sur les rapports naturels de l'animal des notions assez importantes pour que j'en aie poussé très-loin la recherche, et j'ai cru pouvoir me contenter de l'examen extérieur. Pour ce qui concerne en particulier les organes de l'innervation, lorsque ces êtres ont été conservés dans les liqueurs, on ne peut constater, et qu'imparfaitement, la disposition générale, comme l'a fait remarquer avec justesse M. Blanchard (1), et les caractères ainsi fournis sont d'un ordre élevé, mais ne peuvent jusqu'ici éclairer sur la formation des différentes divisions de degré inférieur.

L'appareil respiratoire n'est pas dans le même cas, et nous allons y retrouver la disposition fondamentale des Vulselles et des autres Malléacés. Les branchies sont au nombre de quatre (2) et également développées; elles sont libres sur toute leur longueur, sauf en arrière, au-dessous du muscle adducteur, où elles sont soudées entre elles et même au manteau; la soudure n'est pas non plus très-intime, et l'on peut, sans les endommager sensiblement, opérer la désunion de ces différentes parties. Sur le vivant, ces organes s'étendent sans doute assez loin, surtout en dessous du muscle adducteur; ils ne sont remontés sur les figures que je donne ici que par suite de la rétraction du manteau lui-même. Au reste, en apparence lamelleuses comme celles des Vulselles, les branchies, il est facile de le reconnaître, appartiennent au même type, c'est-à-dire sont formées de fila-

(1) *Observations sur le système nerveux des Mollusques acéphalés, testacés et lamellibranches* (*Ann. des sciences nat.*, 3e série, 1845, t. III, p. 339).

(2) Pl. 12, fig. 7 et 8, *l*, *l'*.

ments doubles en V, insérés comme les dents d'un peigne sur le raphé qui les réunit au corps. Ces filaments présentent naturellement de distance en distance les mêmes nodosités chargées de cils; elles sont même très-apparentes sur l'échantillon que j'ai examiné : c'est encore là peut-être un effet de la contraction.

Par suite de l'étendue de l'adhérence du manteau et de la longueur du ligament, le cœur n'occupe plus une position anormale comme chez les Vulselles. Placé en dessus du muscle rétracteur du pied, en arrière du corps de Bojanus, il est parfaitement abrité sous la charnière, et de plus englobé dans la masse viscérale, parfaitement à l'abri de toute attaque venant de l'extérieur. Sa composition est absolument la même que chez les autres Malléacés.

Le tube digestif présente, aux deux côtés de la bouche, des palpes labiaux aigus (1); mais cette forme est vraisemblablement due à l'action de l'alcool : je renverrai, à ce sujet, aux observations que j'ai faites ailleurs sur les palpes des Tridacnes (2). Dans ce genre, les auteurs, en observant des individus conservés, avaient fait une description analogue, et l'examen sur le vivant a montré qu'en réalité ces organes étaient normalement arrondis à leur extrémité ; depuis j'ai pu vérifier sur plusieurs Mollusques de nos côtes qu'il en était presque toujours ainsi : nouveau motif de se mettre en garde contre les déductions qu'on serait tenté de tirer de la forme des parties molles sur des êtres observés dans ces conditions; on ne peut évidemment chercher à constater dans ce cas que les rapports les plus grossiers. La partie terminale de l'intestin est disposée comme chez les autres Malléacés, et en particulier les Pernes (3), c'est-à-dire libre sur une grande étendue; mais la longueur de la charnière et l'adhérence plus prolongée du manteau font encore ici sentir leur influence, et amènent quelques modifications légères. L'intestin (4) s'isole d'une manière apparente de la

(1) Pl. 12, fig. 8, *g*.
(2) *Loc. cit.*, p. 138.
(3) Voyez Fischer, *loc. cit.*, fig. 2, *e*.
(4) Pl. 12, fig. 8, *h*.

masse viscérale, toujours au point où les deux lobes du manteau se désunissent en arrière ; ici l'union étant plus complète, l'intestin se dégage moins haut, et la distance librement parcourue est beaucoup moins grande, par exemple, que chez les Vulselles (1), où elle est extrême. On le voit paraître à la hauteur du muscle adducteur, c'est-à-dire à l'extrémité inférieure de la charnière ; il décrit un demi-cercle autour de lui pour venir se rendre entre les branchies, près de leur point de soudure au manteau. Il est encore probable que les rapports de ces différentes parties peuvent avoir été modifiées par l'état de conservation ; cependant l'allongement et le raccourcissement sont limités sur le vivant par les points d'attache que prend l'intestin sur le muscle adducteur, dont la position est fixe, et les changements ne peuvent pas être aussi considérables que pour le manteau et les branchies, organes éminemment contractiles et parfaitement libres. Quant à la manière dont se termine le rectum, je n'ai rien aperçu qui rappelât le pavillon cilié des Vulselles ; mais il est très-difficile de se rendre compte de ce qu'a pu devenir ici un organe aussi délicat et aussi mobile, bien qu'il paraisse avoir persisté en partie sur la Perne figurée par M. Fischer (2).

Ainsi que je l'ai dit au commencement de ce travail, ces études anatomiques doivent avant tout conduire à la recherche des rapports naturels, d'une appréciation souvent difficile dans un type aussi homogène que l'est celui des Acéphalés conchyfères. Je me hâte de prévenir que les conclusions auxquelles nous pouvons nous trouver conduits ne doivent être reçues qu'avec une certaine réserve, en considération du petit nombre de faits dont nous pouvons disposer. Sur l'énorme quantité d'espèces admises par les conchyliologistes dans les cinq ou six familles des Monomyaires, à peine, pour beaucoup des genres qui les composent, connaissons-nous l'animal chez une ou deux espèces;

(1) Pl. 12, fig. 1, *h*, *i*.
(2) *Loc. cit.*, fig. 2, *e*.

c'est en particulier le cas pour celles qui font l'objet de ce mémoire. Sans doute, la ressemblance des coquilles, et ce que l'on sait sur les genres plus complétement connus, peut nous porter à conclure que ce qui existe au point de vue anatomique chez une espèce est applicable dans ce qu'il y a d'important aux espèces voisines ; mais cela peut ne pas être exact d'une manière absolue : rien, par exemple, n'autorise à affirmer que, dans les nombreuses Huîtres dont les dépouilles nous sont connues, aucune n'ait le pied plus développé que l'*Ostrea edulis*, lorsque nous voyons cet organe dans un genre voisin, les Spondyles, et je citerais volontiers avec lui les espèces étudiées ici, où cet organe paraît réellement sans utilité bien démontrée. Je crois devoir aussi laisser de côté provisoirement les genres fossiles, qu'il convient de rapprocher empiriquement des genres vivants, jusqu'à ce que des études générales nous aient fait plus positivement apprécier les rapports de l'animal avec sa coquille et les caractères du premier, que celle-ci est susceptible de traduire exactement ; on ne peut guère utiliser maintenant que les impressions musculaires et l'impression palléale, cette dernière même dans une certaine limite.

En nous servant des notions anatomiques acquises sur les genres *Avicula*, *Malleus*, *Vulsella*, *Crenatula* et *Perna*, cherchons à voir si leur association est aussi naturelle qu'on l'admet généralement, et sur quels caractères elle est établie.

Tous ces genres présentent certainement entre eux de grandes ressemblances. Appartenant à la sous-classe des Monomyaires, ils ont les bords du manteau complétement désunis et le ligament du type bisymétrique, deux faits qui les distinguent nettement : le premier, des Tridacnidés ; le second, de ceux-ci et des Mytilacés. La structure de la coquille, dans laquelle la substance prismatique ou épidermique l'emporte notablement sur la substance nacrée, les distingue, entre autres caractères, des Pectinides. La symétrie de l'animal est peut-être le meilleur caractère qui permette de séparer cette famille de celle des Ostracés et de celle des Anomiadés ; on peut aussi invoquer l'absence de pied, mais en se rappelant que l'existence

d'un byssus osseux en présuppose l'existence chez ces dernières, puisqu'en se basant sur l'étude de rapports incontestables, M. Lacaze-Duthiers a nettement démontré la réalité de cette signification homologique de l'osselet chez ces animaux (1); quant aux Huîtres, je n'ai pas besoin de répéter que le pied y est simplement devenu rudimentaire.

Ce n'est pas à dire cependant que les cinq genres sus-énoncés forment un tout absolument homogène ; ils offrent, en effet, d'abord une gradation de caractères qui établissent passage entre les deux importantes familles des Mytilacés et des Ostracés ; de plus, les genres se partagent de telle sorte, qu'on peut les distribuer en deux groupes.

Le passage est formé d'une manière très-satisfaisante par les genres *Avicula*, *Malleus* et *Vulsella*. Les deux premiers, très-voisins l'un de l'autre, tendent déjà vers les véritables Moules par leur ligament obliquement placé, de telle sorte que la portion épidermique postérieure devient supérieure à la partie élastique, ce qui mène au ligament enveloppé des Moules et des Tridacnes, d'autant plus clairement, que l'autre portion épidermique devient dans certains cas de beaucoup plus petite. Les Vulselles ont au contraire leur ligament à très-peu près dirigé suivant l'axe longitudinal, comme chez les Huîtres ; la structure de la coquille les rapproche encore, comme on l'a vu, de ces dernières, et l'on peut dire que Lamarck avait bien saisi ces rapports en mettant les Vulselles parmi les Ostracés. La structure du test des Marteaux et surtout des Avicules, où la matière prismatique abonde et donne cette apparence fibreuse si caractéristique, conduit d'un autre côté très-évidemment aux Mytilacés par le genre *Pinna*.

Mais, dans l'ensemble de la famille, les genres ne peuvent tous être disposés dans une série continue, et l'on a plusieurs fois tenté des subdivisions. Je ne parlerai pas de la création d'une famille spéciale des Vulsellidées proposée par M. Adams, malgré

(1) *Mémoire sur l'organisation de l'Anomie* (*Anomia ephippium*), dans *Ann. des sciences nat.*, 4ᵉ série, t. II, p. 28.

les raisons apportées depuis en sa faveur par M. Munier (1), raisons basées surtout sur des considérations paléontologiques, et sans que l'anatomie des Vulselles fût alors connue. Ce genre intermédiaire aux Malléacés et aux Ostracés est évidemment plus voisin des premiers par la symétrie de ses organes et son pied parfaitement développé, mais le bâillement postérieur des valves ne me paraît pas être un caractère assez saillant pour justifier le démembrement en question. Une coupe plus satisfaisante, à mon avis, a été proposée par M. Fischer dans son travail que j'ai souvent cité sur l'anatomie du genre *Perna* (2); elle est basée sur la présence ou l'absence de byssus, et réunit, d'une part, les genres *Avicula*, *Perna*, *Malleus ;* d'autre part, les *Vulsella* et les *Crenatula*. Mais cette manière de voir ne me paraît pas cependant à l'abri de toute objection. En premier lieu, l'intercalation du genre Perne entre les Avicules et les Marteaux rompt un rapport naturel ; de plus, le caractère tiré de la présence ou de l'absence du byssus n'a pas une valeur suffisante comparé à d'autres pour justifier cette séparation. On sait que chez bon nombre d'Acéphalés l'existence de cette attache est transitoire, et qu'elle disparaît avec l'âge ; c'est ce qui a été parfaitement constaté pour les Anodontes, les grands Peignes (3), et il en est probablement de même chez les Tridacnes, à en juger par l'orifice qui lui donne passage : on sait qu'il se rétrécit avec l'âge pour disparaître sur les gros individus, ou tout au moins être trop réduit pour laisser sortir un byssus capable de soutenir ou même d'ancrer un corps si pesant. Dans tous ces exemples, il paraît évident que le byssus disparaît, lorsqu'il est devenu inutile chez les Anodontes, chez les Peignes, parce que les moyens de locomotion sont devenus suffisants chez les Tridacnes, parce que le poids seul de la coquille dans les profondeurs où habitent ces Mollusques les empêche mieux que tout

(1) *Note sur les Vulsellideæ* (Adams), dans *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, t. VIII, p. 97, séance du 2 mars 1863.

(2) *Loc. cit.*, p. 27.

(3) Fischer, *Sur le byssus du* Pecten varius (*Journ. de conchyliologie*, 3e série, 1867, t. VII, p. 107.)

autre moyen de fixité d'être ballottés. Chez les Crénatules et les Vulselles, son absence peut dépendre d'une cause analogue, et le genre de vie de ces Acéphales l'explique suffisamment.

Cependant cette division pourrait être conservée, car elle repose sur un caractère qui a sa valeur; mais je crois qu'on peut, d'après le ligament, établir une coupe plus naturelle. Cet organe est plus important d'une manière générale, car si l'on admet que les organes du mouvement, traduisant les aptitudes animales, peuvent donner de bons caractères, surtout dans les divisions secondaires, et si, d'après ce principe, la disposition des muscles adducteurs mérite d'être prise en grande considération, il est juste d'accorder à l'organe antagoniste une attention presque égale.

En partant de cette idée, et se basant sur la simplicité ou la multiplicité du ligament, on peut établir dans la famille des Malléacés deux séries parallèles. La première, composée des genres *Avicula*, *Malleus* et *Vulsella*, forme la série en quelque sorte normale; chez eux, le ligament simple conduit directement des Mytilacés aux Ostracés, puisque d'abord incliné comme dans la première famille, il se redresse pour reproduire le type de la dernière. La seconde série, comprenant les genres *Perna* et *Crenatula*, se distinguerait par son ligament multiple : le premier de ces derniers genres répondrait aux Avicules et Marteaux; on y trouve même, comme forme générale de la coquille, des espèces qui rappellent assez bien les unes et les autres; quant aux Crénatules, l'absence de byssus (en faisant intervenir ainsi en seconde ligne le caractère adopté par M. Fischer), la communauté d'habitat, les rapprochent évidemment des Vulselles. Le tableau suivant permet d'apprécier d'un coup d'œil ces différents rapports :

(MYTILACÉS.)

MALLÉACÉS.

	Ligament simple :	Ligament multiple :
Un byssus. . .	AVICULA. . . . / MALLEUS. . . .	PERNA.
Pas de byssus. .	VULSELLA. . . .	CRENATULA.

(OSTRACÉS.)

Si l'animal de certains genres fossiles nous était connu, il est possible qu'on pût suivre ce parallélisme dans la famille des Ostracés, les *Pernostrea* Munier (1), qui y sont sans doute compris, montrant aussi un ligament multiple.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 12.

Les figures 1 à 6 relatives à la *Vulsella lingulata*, Lamk, sont faites d'après le vivant; les figures 7 à 10 de la *Crenatula phasianoptera*, Lamk, d'après un individu conservé dans l'alcool.

Fig. 1. *Vulsella lingulata* montrant la disposition générale des organes telle qu'elle se présente après avoir enlevé l'une des valves, l'animal étant laissé au repos depuis douze heures dans l'eau de mer aérée; on a supposé enlevée la partie correspondante du manteau.— Grossissement : 2 diamètres.— *a*, cuilleron et ligament; *b*, grand muscle adducteur des valves ; *c*, pied, on voit la fente qu'il présente sous sa partie coudée ; *d*, son muscle rétracteur, répondant à ce qu'on appelle la partie supérieure du muscle adducteur chez les Huîtres; *e*, corps de Bojanus; *f*, masse gastro-génitale; *g*, palpes labiaux; *h*, intestin libre sur une très-grande longueur et terminé en *i* par un pavillon (voy. fig. 6) ; *k*, ventricule du cœur ; *l*, *l'*, *l''*, branchies ; *m*, *m'*, *m''*, bords du manteau (voy. fig. 3, 4 et 5) ; *n*, *n'*, points où ce manteau a été coupé et se réfléchissait pour doubler la valve enlevée.

Fig. 2. Portion supérieure, cardinale, de la coquille, montrant la disposition des deux parties du ligament.— Grossissement : 3 diamètres. — *a*, substance élastique effervescente, actuellement en activité; *a'*, portions de substance élastique anciennes, décomposées et inactives; *b*, substance épidermique, non effervescente, actuellement en activité et indiquant les points fixes autour desquels se meuvent les valves ; *b'*, portions de substance épidermique anciennes, décomposées en partie et inactives ; *c*, bord inférieur du cuilleron saillant; *x*, *y*, ligne ponctuée indiquant le second plan de symétrie dans les ligaments bisymétriques.

Fig. 3. Bord antérieur du manteau, montrant les tentacules dans la gouttière qui les contient (vers le point *m* de la figure 1).— Grossissement : 47 diamètres.— *a*, bord

(1) *Journal de conchyliologie*, 3[e] série, 1864, t. IV, p. 71 et 362.

interne de la gouttière; *b*, son bord externe ordinairement refléchi en dehors, comme le montre le dessin; *c*, muscle palléal; *d*, tentacules sur un seul rang et médiocrement développés.

Fig. 4. Bord inférieur du manteau (vers le point *m'* de la figure 1). — Grossissement : 47 diamètres. — Mêmes lettres avec même signification que dans la figure 3. Les tentacules *d* sont sur plusieurs rangs allongés, chargés de taches pigmentaires.

Fig. 5. Bord postérieur du manteau (vers le point *m''* de la figure 1). — Grossissement : 47 diamètres. — Mêmes lettres avec même signification que dans la figure 3. Les tentacules *d* sont sur un seul rang et très-peu développés; le bord externe *b* est réfléchi en dehors.

Fig. 6. Terminaison de l'intestin. — Grossissement : 20 diam. — *a*, partie de l'intestin qui contourne le grand muscle adducteur; *b*, portion terminale directement dirigée en bas; *c*, lobe antérieur du pavillon anal; *d*, lobe postérieur de ce même pavillon.

Fig. 7. *Crenatula phasianoptera*, montrant la disposition générale de l'animal : la valve gauche a été enlevée; les différentes parties et surtout le manteau sont évidemment beaucoup plus rétractés qu'à l'état normal. — Grossissement : 2 diamètres. — Pour l'explication des lettres, voyez la figure suivante.

Fig. 8. Le même animal auquel on a enlevé en outre le lobe gauche du manteau pour montrer les rapports des principaux organes. — Grossissement : 2 diamètres. — Les lettres qui désignent les mêmes parties dans les figures 7 et 8 sont en rapport avec les lettres de la figure 1, représentant la même préparation chez la Vulselle. — *a*, cuillerons et ligaments; *b*, grand muscle adducteur des valves; *c*, pied montrant la fente qui se trouve dans sa partie coudée; *d*, son muscle rétracteur; *e*, corps de Bojanus, moins nettement distinct que chez la Vulselle, ce qui peut tenir au mode de conservation; *f*, masse gastro-génitale; *g*, palpes labiaux; *h*, intestin libre; *l*, *l'*, branchies; *m*, manteau, son bord en *m'* est chargé de tentacules; *o*, cavité laissée libre par l'animal au sommet de la coquille, cette disposition est fréquente, mais non constante.

Fig. 9. Bord cardinal de la coquille, montrant la disposition des différents éléments du ligament multiple. (Des lignes conventionnelles indiquent seulement la différence des parties, sans chercher à représenter la disposition réelle de leurs éléments.) — Grossissement : 3 diamètres. — *a*, substance élastique, effervescente, actuellement en activité, formant des festons convexes en dedans; sur les festons les plus développés, peut-être les plus anciens, on voit extérieurement, en *a'*, des portions décomposées et inactives; *b*, substance épidermique non effervescente formant des festons convexes en dehors; *b'* et *b'*, sont deux festons extrêmes, épidermiques (on peut facilement reconnaître qu'un feston *a* avec deux festons *b* latéraux reproduisent le ligament de la Vulselle, fig. 2); *c*, ligne ponctuée indiquant l'espace occupé par la substance nacrée à l'intérieur de la coquille; *o*, cavité déjà signalée dans les figures 7 et 8 au sommet de la coquille.

Fig. 10. Coupe de la coquille d'une *Crenatula phasianoptera* menée perpendiculairement à la surface des valves et intéressant la substance nacrée et la substance prismatique. — Grossissement : 46 diamètres. — *a*, substance nacrée; *b*, substance prismatique; *c*, tubes de la substance nacrée (pour rendre plus évidente leur disposition, leur largeur en est notablement exagérée, eu égard au grossissement général); *d*, ligne de stratification suivant laquelle s'est produite, dans la préparation, une fente accidentelle.

NOTES

SUR

L'OSTÉOLOGIE DES INSECTIVORES,

Par M. SAINT-GEORGE MIVART,
Professeur d'anatomie comparée à l'hôpital Sainte-Marie de Londres (1).

(Suite.) (2)

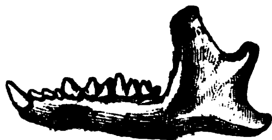
Urotrichus (3).

Ce genre diffère, d'une façon très-marquée, de nos deux derniers genres Talpoïdiens, bien qu'il présente un grand nombre de caractères communs avec la Taupe. Il est représenté au Musée britannique par un seul squelette, dont le crâne est légèrement endommagé et dont la peau du palais n'a pas été enlevée. Autant que j'ai pu en juger, il répond à la description que j'ai donnée de notre deuxième type (*Talpa*), et il n'en diffère que par les particularités suivantes :



Urtrichus grossi 2 fois.

Il existe une crête sagittale très-petite, mais cependant net-



Urotrichus grossi 2 fois.

tement indiquée ; il y a aussi des fosses ptérygoïdiennes petites, mais distinctes.

(1) *Journal of Anatomy and Physiology*. Cambridge, t. II, p. 117.

(2) Voyez tome VIII, p. 221.

(3) Voyez, pour le squelette de ce genre, Temminck, *Fauna japonica*, t. I, pl. 4.

La région ptérygoïdienne n'est pas aussi renflée. Les canaux semi-circulaires ne semblent pas aussi saillants dans la cavité crânienne et le ptérotique est plus petit.

La mandibule est plus courte, comparée à sa hauteur, et son bord inférieur est un peu moins sinueux. L'apophyse coronoïde est plus profondément excavée en dedans; elle s'élève davantage au-dessus du condyle et est moins tronquée.

La fissure qui, dans le genre *Talpa* borde l'épiotique, est ici représentée par une simple suture. Le trou sphéno-palatin est placé très en avant, dans une fosse située entre la voûte palatine et le crâne. Le trou lacrymal ne s'ouvre pas sur l'os malaire, mais immédiatement au-dessus du milieu du trou sous-orbitaire.

La dentition est probablement :

$$\text{I.}\,\frac{2-2}{1-1},\ \text{C.}\,\frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\,\frac{4-4}{3-3};\ \text{M.}\,\frac{3-3}{3-3}=\frac{20}{16}=36.$$

Cette formule indique dans le nombre des incisives inférieures une analogie remarquable avec les Musaraignes. Le nombre des incisives supérieures dépend de la position de la suture prémaxillaire, dont je n'ai pu trouver aucune trace.

La première incisive supérieure, très-grande, est en contact avec sa congénère du côté opposé, et elle ressemble beaucoup à celle des *Scalops*. C'est à la mâchoire supérieure la dent la plus étendue dans le sens vertical. La deuxième incisive est environ moitié plus petite que la précédente; elle est simple et conique. La canine (si c'est une canine) est la plus petite dent de la mâchoire supérieure, et elle est en effet extrêmement



Surface triturante des dents de la mâchoire supérieure gauche de l'*Urotrichus*, grossie 2 fois.

réduite. Les trois dents suivantes sont des prémolaires simples, coniques et augmentant graduellement de taille d'avant en arrière.

La dernière prémolaire est plus grande et tout à fait sem-

blable à la dent correspondante des Taupes, si ce n'est qu'elle s'étend un peu plus en dedans, ressemblant ainsi à celle des *Scalops* et se rapprochant aussi de celle des *Sorex*. Les première et troisième vraies molaires supérieures offrent beaucoup de ressemblance avec celles des Taupes; mais la deuxième est plus compliquée, car elle porte deux pointes internes et, de plus, une troisième saillie dépendante du bourrelet interne.

A la mâchoire inférieure, l'incisive est longue, conique et pointue; elle est profondément sillonnée en dedans, suivant sa longueur, et s'écarte vers sa pointe de sa congénère du côté opposé.



Surface triturante des dents du côté droit de la mâchoire inférieure de l'*Urotrichus*, grossie 2 fois.

La canine est petite, simple et légèrement proclive. La première prémolaire ressemble beaucoup à la canine; la deuxième est beaucoup plus petite; elle est même la plus petite de toutes les dents de la mâchoire inférieure. La troisième et dernière prémolaire est plus grande et se rapproche beaucoup de son homologue dans le genre *Sorex*. Les vraies molaires sont tout à fait semblables à celles des Taupes.

Quant au reste du squelette, il existe treize vertèbres dorsales, sept lombaires et cinq sacrées.

Le manubrium est très-petit, quoiqu'il soit encore fortement caréné. Les clavicules sont robustes, bien qu'elles n'atteignent pas à beaucoup près la force de celles de la Taupe. Elles s'articulent cependant aussi avec l'humérus, qui est plus cylindrique, mais présente encore des crêtes fortement marquées. Je ne pense pas qu'il y ait d'os carpien falciforme, et je ne puis être certain de la conformation des dernières phalanges de la main. L'omoplate est disposée comme chez la Taupe, si ce n'est qu'elle porte un prolongement métacromial distinct.

MYOGALE (1).

Il n'existe malheureusement pas, à ma connaissance, de squelette de *Myogale moscovita*, en Angleterre. Mais le Musée britannique possède un squelette complet et une tête isolée du *M. pyrenaica*.

La ressemblance que ce type présente avec le genre *Talpa* est manifeste, et les seules différences que j'aie remarquées relativement aux points mentionnés dans la description de ce dernier genre sont les suivantes : La compression latérale que présente le crâne dans sa portion interorbitaire est plus marquée; il en résulte que les fosses temporales sont plus grandes. Il n'y a guère aucune trace de crêtes crâniennes; on aperçoit seulement la terminaison latérale des crêtes lambdoïdales. Le palais s'étend en arrière, notablement au delà du niveau de la dernière molaire; son bord postérieur est assez épais, mais il n'existe pas de lacune dans le travail d'ossification.

Les fosses ptérygoïdes sont bien développées et la région ptérygoïdienne n'est pas renflée. La fosse mésoptérygoïde est à peine rétrécie en arrière (si même elle l'est). La surface glénoïde est un peu plus large. Les prémaxillaires sont probablement plus développés que chez les Taupes, et le sus-occipital l'est plus que dans ce dernier genre.

En dehors de l'ex-occipital, il y a une lacune considérable dans les parois crâniens. Le ptérotique est grand, mais il n'est pas distinct comme chez les Taupes. Il n'existe pas de dépressions bien marquées au-dessous du basi-occipital, qui est très-mince, et l'on voit même sur un exemplaire un petit défaut d'ossification sur le plancher de la selle turcique.

L'apophyse coronoïde de la mandibule s'élève plus que dans le genre *Talpa;* elle atteint le niveau du sommet du crâne. Elle s'incline aussi davantage en avant et son sommet n'est pas tronqué. La large ouverture arrondie, mentionnée précédemment,

(1) Le squelette du *Myogale pyrenaica* est représenté dans l'*Ostéographie* de Blainville, ainsi que le crâne et la dentition (voy. pl. II, V et IX).

semble remplacer l'ouverture qui, chez la Taupe, borde l'épiotique.

Un trou palatin postérieur s'ouvre de chaque côté, un peu en avant du quart postérieur du palais. Le trou palatin antérieur est d'une grandeur remarquable. La fissure sphéno-palatine est située très en avant, comme chez les *Scalops*. Le trou sous-orbitaire est à peu près aussi grand que chez les Taupes, mais la spicule qui existe au-dessus de lui est beaucoup plus développée. Le pertuis lacrymal est très-petit, et s'ouvre au-dessus du milieu du trou sous-orbitaire, du côté antérieur de l'extrémité supérieure de la lamelle qui se trouve en arrière du trou sous-orbitaire. Le trou mentonnier s'ouvre seulement un peu en avant de la partie moyenne de la branche horizontale de la mandibule.

La dentition semble pouvoir se représenter de la manière suivante :

$$\text{I.}\ \frac{2-2}{2-2},\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\ \frac{5-5}{5-5},\ \text{M.}\ \frac{3-3}{3-3} = \frac{22}{22} = 44.$$

On voit encore, sur l'exemplaire du Musée britannique, des traces de la suture prémaxillaire en arrière de la première dent supérieure (1).

A la mâchoire supérieure, la première dent est plus grande et plus étendue dans le sens vertical qu'aucune autre des dents; sa couronne est triangulaire et est en contact avec sa congénère du côté opposé; elle s'élève davantage qu'on ne l'observe pour la même dent dans aucun des genres déjà passés en revue, à

(1) Il en est de même dans l'ouvrage de Fr. Cuvier : *Dents des Mammifères*, pl. 21. La formule ci-dessus exprime les vues du professeur Peters telles qu'il me les a communiquées dans une lettre où il dit : « J'ai trouvé dans un jeune crâne de *Myogale moschata* que la première et la deuxième dent supérieure étaient entièrement et la troisième partiellement dans l'os intermaxillaire. » Il est donc possible que la vraie formule dentaire, soit :

$$\text{I.}\ \frac{3-3}{3-3},\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\ \frac{4-4}{4-4},\ \text{M.}\ \frac{3-3}{3-3},$$

qui s'harmoniserait mieux avec celle des autres genres d'Insectivores que la formule donnée provisoirement dans le texte.

l'exception peut-être des *Sorex*, dont elle diffère d'ailleurs beaucoup par sa forme. Les deux dents suivantes, qui sont rapprochées l'une de l'autre, mais séparées de la première par un intervalle considérable, sont excessivement petites, simples et coniques.

La suivante est plus grande, elle possède deux racines, mais une couronne simple et conique. Les trois dents qui viennent après ont une conformation analogue, et ne diffèrent pas beaucoup par leur taille, si ce n'est que la première est un peu plus petite que la dent qui précède et que celle qui suit. La dent suivante, qui constitue la dernière prémolaire supérieure, est semblable à celle des *Scalops* et s'étend plus en dedans que dans le genre *Talpa*. Les vraies molaires ressemblent beaucoup à celles de l'*Urotrichus*.

A la mâchoire inférieure, la première dent est plus petite que la deuxième, mais dépasse la troisième ; la quatrième et les quatre dents suivantes sont simples, coniques et augmentent graduellement de grandeur d'avant en arrière.

Les deux dernières sont pourvues d'une très-petite pointe additionnelle postéro-externe. Les vraies molaires sont tout à fait semblables à celles des Taupes.

Quant au reste du squelette, il existe treize ou quatorze vertèbres dorsales, trois ou six lombaires, cinq sacrées et beaucoup de vertèbres caudales. L'apophyse épineuse de l'axis est petite, les autres vertèbres cervicales en sont dépourvues.

Les arcs neuraux sont réduits à de simples filaments. Toutes les vertèbres dorsales, à l'exception des deux premières, ont de petites apophyses épineuses.

Les autres apophyses du tronc semblent disposées comme chez la Taupe, si ce n'est que les métapophyses lombaires sont un peu plus développées.

Le manubrium est petit et a une crête légèrement marquée. La clavicule est allongée et robuste, plus robuste que dans le genre *Urotrichus*, et à peine articulée, si même elle l'est, avec l'humérus. Cet os est long, pourvu de crêtes robustes et présente une large fenêtre sus-condylienne.

Le carpe est pourvu d'un os intermédiaire, mais il n'y a pas

d'osselet falciforme. Les dernières phalanges ne sont pas aussi longues que les précédentes ; elles sont pointues, et un sillon dorsal dirigé d'arrière en avant indique une tendance à la bifurcation.

L'omoplate présente une grande apophyse métacromiale. Le troisième trochanter du fémur est plus distinct et le pied est beaucoup plus long, mais absolument comparable à la main, et c'est en cela que les Myogales diffèrent non-seulement des Taupes, mais aussi des Condylures, des *Scalops* et des *Urotrichus*.

La description que le docteur Brandt donne du squelette du *Myogale moscovita* (1) montre que par sa conformation il se rapproche beaucoup de celui du *M. pyrenaica*. Il possède treize vertèbres dorsales et six lombaires, et la portion palatine de chaque os maxillaire est perforée par une grande ouverture oblongue. L'occiput présente aussi des ouvertures comme dans le *M. pyrenaica* (2).

ERICULUS.

Il n'existe pas de crâne de ce type madécasse dans notre collection nationale ; mais il a été bien représenté par Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (3) et par de Blainville (4), et j'ai déjà dit que, grâce à l'obligeance de M. le professeur Newton (de Cambridge), j'avais pu examiner les caractères que présente le crâne

(1) *Archiv für Naturgeschichte*, 1836, t. I, p. 180 à 182.

(2) Depuis l'impression de ces lignes, j'ai pu examiner à Paris le squelette du *Myogale moscovita*. Le crâne présente une crête sagittale bien développée qui, à sa jonction avec la crête lambdoïdale, donne naissance à une proéminence particulière. Les ouvertures qui existent en dehors du sus-occipital sont très-grandes, mais la spicule que l'on voit au-dessus du trou sous-orbitaire est grêle. L'apophyse coronoïde de la mandibule n'est ni inclinée en avant, ni tronquée, bien qu'elle s'élève presque au niveau du sommet du crâne. La sixième vertèbre cervicale porte une petite apophyse épineuse. La clavicule s'articule avec l'humérus et les dernières phalanges de la main sont plus longues que les précédentes. L'apophyse métacromiale de l'omoplate est très-longue, et l'extrémité postérieure de l'épine scapulaire donne naissance à un prolongement qui suit une direction analogue. Le troisième trochanter est très-grand et le pied excessivement allongé.

(3) *Magasin de zoologie*, 1838, *Mammifères*, pl. IV.

(4) *Loc. cit.*, pl. VI et X.

de ce genre, autant qu'il était possible de le faire sans endommager la tête osseuse.

Il est généralement admis que les *Ericulus* se rapprochent beaucoup des *Centetes*, et en effet ils se rapportent complétement à la description que j'ai donnée de ces derniers, à l'exception des particularités suivantes. Le crâne est beaucoup plus petit, plus petit même que celui des *Erinaceus*, et il ne porte pas de crête sagittale distincte. Le palais s'étend davantage en arrière, au delà de la dernière molaire ; mais son bord postérieur n'est pas épaissi. La fosse mésoptérygoïde se rétrécit beaucoup postérieurement, et le prolongement du squamosal, dont la surface inférieure s'articule avec la mandibule, est séparé de l'apophyse mastoïde par une échancrure profonde ; de telle sorte qu'en comptant l'apophyse paroccipitale, il y a là de chaque côté trois apophyses distinctes. Les prémaxillaires ne se mettent pas en contact avec les frontaux, et ces derniers constituent une forte portion de la voûte crânienne.

Le bord postérieur de la mandibule, situé entre l'angle et le condyle, est plus concave ; on ne voit en avant de cet angle aucune proéminence sur le bord mandibulaire inférieur. Il n'y a pas de fossette glénoïdale ; mais, ainsi que cela se voit quelquefois chez les *Erinaceus*, une ouverture bien distincte débouche dans la cavité tympanique, juste au-dessous du trou ovale. Les trous palatins postérieurs sont plus petits que ceux des *Centetes*, mais de nombreuses perforations sont disséminées sur la voûte du palais. Le trou sphéno-palatin est un peu plus rapproché du trou rond que dans ce dernier genre, bien que ce rapprochement ne soit pas à beaucoup près aussi grand que chez les *Erinaceus*.

La formule dentaire semble être :

$$\text{I.}\frac{2-2}{2-2},\ \text{C.}\frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\frac{3-3}{3-3},\ \text{M.}\frac{3-3}{3-3}=\frac{18}{18}=36.$$

A la mâchoire supérieure, les incisives, comparées aux autres dents, sont un peu plus grandes que dans le genre *Centetes*, et la deuxième n'est pas aussi courbée. La canine n'est pas canini-

forme, mais ressemble à la deuxième incisive ; elle est seulement un peu plus grande, et possède deux racines. La première prémolaire est plus grande et plus compliquée que dans les *Centetes*, et, par sa forme, se rapproche davantage de la deuxième prémolaire de ces Insectivores, si ce n'est qu'elle est moins étendue dans le sens vertical. Il y a plus de ressemblance entre la deuxième prémolaire et les vraies molaires que chez les *Centetes;* elle ressemble un peu à la deuxième prémolaire de ce genre, mais la pointe principale est moins développée, tandis que la postéro-interne l'est beaucoup plus, et non moins que trois petites pointes qui naissent du bourrelet externe. La troisième prémolaire et les deux premières vraies molaires sont disposées comme chez les *Centetes.* La troisième molaire, comparée aux autres, est plus petite que dans ce dernier genre.

A la mâchoire inférieure, la première incisive est un peu plus petite que la seconde, et la deuxième est moins développée que la canine. La couronne de chacune des deux dents sus-mentionnées consiste en une partie antérieure grande et entaillée, et en une partie postérieure de petite dimension ; de telle sorte qu'il y a en réalité, de chaque côté, trois lobes, dont le premier est très-petit. La canine est très-différente de celle de *Centetes*, et sa pointe n'est pas reçue dans une excavation de la mâchoire supérieure. La première prémolaire est semblable à la canine, mais plus petite, et relativement plus étendue d'avant en arrière. La deuxième prémolaire diffère beaucoup de celle des *Centetes;* elle consiste en une portion antérieure très-développée, tricuspide, et d'une crête postérieure petite, surbaissée et disposée transversalement. Les dents postérieures ressemblent beaucoup à leurs homologues dans le genre *Centetes.*

Quant au reste du squelette des Éricules, je ne connais pas la colonne vertébrale, l'omoplate, la clavicule, le bassin et le fémur ; mais les autres os offrent les particularités suivantes : L'humérus est pourvu d'un trou sus-condyloïdien, mais il n'y a pas de perforation intercondylienne. Le radius et le cubitus sont complets et distincts. Le carpe est pourvu d'un os intermédiaire, mais le scaphoïde et le semi-lunaire sont séparés. Le tibia et le

péroné sont distincts dans toute leur longueur, et ne se soudent pas dans leur partie inférieure. Le métatarse est court.

ECHINOPS.

Ce petit genre, propre aussi à Madagascar, n'est connu que par la description qu'en a donnée mon regretté ami feu M. Martin (1), et par le squelette (sans le crâne et les os des extrémités) de l'exemplaire décrit, qui fait partie de la collection ostéologique du Musée Britannique. Il est, ainsi que l'a annoncé le professeur Peters (2), très-voisin des *Centetes*, et les seules différences que j'aie pu constater sont les suivantes : Le crâne est plus court comparativement à sa largeur, et le bord postérieur du palais n'est pas épaissi. Il n'existe pas de crête sagittale. La fosse mésoptérygoïde est beaucoup plus comprimée latéralement que d'avant en arrière ; mais, à en juger par la figure, elle ne se termine pas dans une excavation hémisphérique. De même que chez l'*Ericulus*, il y a en arrière trois apophyses de chaque côté du crâne. Les prémaxillaires ne se joignent pas aux frontaux ; la mandibule ressemble à celle des Éricules, si ce n'est que l'apophyse coronoïde est plus haute et plus pointue. Tout ce que l'on peut dire des différents trous nerveux et vasculaires (3), c'est que les pertuis palatins postérieurs semblent plus petits que chez les *Centetes*. Le canal sous-orbitaire est plus petit et un peu plus long, de façon qu'il s'ouvre en avant, directement en avant du trou lacrymal.

La formule dentaire est la suivante :

$$\text{I.}\ \frac{2-2}{2-2},\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\ \frac{2-2}{2-2},\ \text{M.}\ \frac{3-3}{3-3}=\frac{16}{16}=32.$$

La première incisive supérieure dépasse plus la deuxième que chez les *Centetes* et *Ericulus*. L'exemplaire figuré a les dents très-usées, mais les incisives ressemblent probablement à

(1) *Trans. Zool. Soc.*, t. II, p. 249, pl. 46.

(2) *Monatsber. Akad. Wissench. Berlin*, 1865, p. 286.

(3) Dans la figure donnée par M. Martin, on n'aperçoit pas de canal alisphénoïdal, cependant il est très-probable qu'il en existe un.

celles des *Ericulus*. Il en est de même pour la canine, si ce n'est qu'elle devait s'étendre davantage dans le sens vertical. Les prémolaires supérieures semblent se rapprocher beaucoup des deux premières de ces dents chez les *Ericulus ;* les vraies molaires sont également semblables à celles de ce genre.

A la mâchoire inférieure, les dents présentent beaucoup de similitude avec celles des *Ericulus*, si l'on fait abstraction de la deuxième prémolaire de ces derniers.

Quant au reste du squelette, j'ai trouvé seize ou peut-être dix-sept vertèbres dorsales, six ou peut-être cinq lombaires, trois sacrées, et un petit nombre de vertèbres caudales. L'apophyse épineuse de l'axis est mutilée, mais semble n'avoir présenté que des dimensions médiocres. Dans la région dorsale, les apophyses épineuses ne sont pas plus allongées que celles des *Ericulus ;* mais celles de la région lombaire ressemblent à celles des *Centetes* par leur extension antéro-postérieure, plus grande que dans le premier de ces genres. Les apophyses transverses lombaires sont un peu plus petites que celles des *Centetes ;* mais, d'autre part, les hyperapophyses sont plus fortes. La fosse sous-épineuse de l'omoplate comparée à la fosse sus-épineuse est un peu plus petite que chez les Tanrecs, et le bord libre de l'épine scapulaire est moins sinueux. L'humérus offre à peu près la même longueur que l'omoplate. L'avant-bras, le tibia, le péroné et le fémur me sont inconnus, mais le fémur ressemble beaucoup à celui des *Centetes*.

SOLENODON.

Ce genre des Indes occidentales a d'abord été décrit par Brandt (1) et plus récemment par F. Poey (2), et enfin dernièrement par le docteur Peters (3).

Ce dernier auteur rapporte ce genre à sa sous-famille des *Centetinæ*, en faisant remarquer, avec raison, ses affinités étroites avec les *Centetes*.

(1) *Mém. de St-Pétersbourg.* 1833, 6e série, II, pl. 1 et 2; figure copiée par de Blainville, *loc. cit.*, pl. V et X, et par Owen, *loc. cit.*, pl. III, fig. 1,

(2) *Memorias sobra la historia natural de la Isla de Cuba.* I. Habana, 1851, p. 23.

(3) *Abhandlungen der K. Akad. der Wissenchaften zu Berlin*, 1864, t. I, pl. 1 à 3.

Aucun squelette ou crâne de cette espèce n'existe au Musée britannique ou au Collége royal des chirurgiens; mais, ainsi que je l'ai déjà dit dans la première partie de ce mémoire, j'ai pu, grâce à l'extrême obligeance du professeur Peters, examiner le crâne type, décrit et figuré par lui, du *Solenodon cubanus*. J'ai trouvé qu'il correspondait complétement avec celui de *Centetes* par toutes les particularités déjà mentionnées dans la description de mon sixième type, à l'exception de quelques détails d'organisation; ainsi le crâne, vu en dessus, est beaucoup moins cylindrique; il est fortement comprimé dans sa région interorbitaire, et la face est relativement plus étroite. L'extrémité postérieure du crâne semble moins tronquée, à cause de la projection très-marquée que forme en arrière une forte crête lambdoïde. Les prémaxillaires s'avancent beaucoup de chaque côté de l'ouverture antérieure des narines, ce qui donne à cette partie un contour très-particulier.

Une crête peu marquée se voit en avant de l'orbite, puis remonte au-dessus du trou lacrymal, ressemblant beaucoup à celle des *Erinaceus;* l'extrémité supérienre de cette crête se continue insensiblement en arrière et en dedans jusqu'à la rencontre de sa congénère du côté opposé, et toutes deux, par leur union, constituent une crête sagittale peu développée. Il n'y a aucune dépression sur les côtés du museau, mais il en existe une bien marquée sur le sommet du crâne entre les orbites. Une petite lacune dans le travail d'ossification se voit sur la ligne médiane de la voûte palatine, vers sa partie postérieure, chez le *S. cubanus*, mais paraît manquer chez le *S. paradoxus*. Quoi qu'il en soit, il n'y a pas de fosse ptérygoïde, et la fosse mésoptérygoïde, qui, postérieurement, s'élargit un peu sur les côtés, ne se termine pas en une excavation hémisphérique ou de toute autre forme, mais sa voûte se continue avec la partie postérieure de la surface inférieure de la base du crâne. Il n'y a ni apophyse basi-sphénoïdale, ni apophyse paroccipitale. L'apophyse mastoïde est rudimentaire, et confondue avec la saillie glénoïdale du temporal, de façon qu'il n'existe de chaque côté du crâne qu'une seule apophyse latérale, du moins chez le *S. cubanus*. La surface glé-

noïdale est plus petite, et plus fortement concave d'arrière en avant et de dedans en dehors ; un prolongement descendant et placé obliquement remplit à la fois les fonctions d'une apophyse antéglénoïdale et d'une apophyse paroccipitale. Cette apophyse est plus grande que chez les *Centetes*, et se rapproche un peu de ce qui se voit chez les *Sorex*. Le présphénoïde ne semble pas creusé d'une grande cavité interne. Le prémaxillaire est assez large, mais n'atteint pas le prolongement antérieur de l'os frontal. Le rudiment antérieur de l'arcade zygomatique est fortement déprimé en avant, en dehors du trou sous-orbitaire. La portion mastoïdienne de l'épiotique ne se joint pas à une saillie de l'occipital pour former une apophyse paroccipitale ; elle est cependant bifurquée inférieurement. Une partie de la surface externe de la branche ascendante de la mandibule est profondément déprimée, et le condyle s'étend beaucoup dans le sens transversal. La saillie qui, chez les *Centetes*, naît du bord inférieur de la mâchoire en avant de son angle, constitue chez le *Solenodon* une apophyse pointue et nettement marquée. Il y a de chaque côté un double trou précondyloïdien. Quelques petits pertuis veineux s'ouvrent en dehors de la portion postérieure du crâne. Le trou postglénoïdal est très-grand. Le petit pertuis optique n'est pas caché par la lamelle alisphénoïdale. Trois trous orbitaires s'ouvrent immédiatement au-dessus et en avant du trou optique.

Les trous palatins postérieurs, de taille médiocre, s'ouvrent à très-peu de distance, mais sont distincts de la fissure sphénopalatine. L'orifice du trou lacrymal se voit juste sur le bord antérieur de l'orbite. Les trous dentaires, du côté où il en existe deux, s'ouvrent au dehors à peu de distance l'une de l'autre.

La formule dentaire paraît être :

$$\text{I.}\ \frac{2-2}{2-2},\ \text{C.}\ \frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\ \frac{4-4}{4-4},\ \text{M.}\ \frac{3-3}{3-3}=\frac{20}{20}=40.$$

La troisième dent supérieure de chaque côté a sa couronne en avant de la suture prémaxillaire ; mais M. Peters (1) appelle

(1) *Loc. cit.*, p. 7.

l'attention sur ce fait que sa racine se prolonge dans le maxillaire, et, lorsqu'on regarde le palais, on voit la prédominance de ses relations avec le maxillaire.

De même que chez les Myogales, la première incisive supérieure est la plus haute de toutes les dents de cette mâchoire, et, ainsi que le remarque le docteur Peters, elle ressemble beaucoup à celle des Scalops. Le bord interne de la couronne de la dent donne naissance à un petit prolongement qui est en contact avec un prolongement semblable, émané de la première incisive du côté opposé. La deuxième incisive est une dent simple, conique et pourvue d'un talon rudimentaire; elle est beaucoup plus petite que la première, dont elle est séparée par un espace considérable qui correspond à une dépression destinée à recevoir le sommet de la deuxième incisive inférieure. La canine, semblable par sa forme à la dent précédente, est plus petite; c'est même la plus petite de toutes les dents de la mâchoire supérieure. Elle est très-rapprochée de la deuxième incisive; mais un intervalle considérable la sépare de la première prémolaire. Celle-ci est biradiculée, forte, conique, à pointe mousse et arrondie. La deuxième prémolaire lui ressemble, si ce n'est qu'elle est plus petite et surtout plus courte. Un petit espace la sépare de la première prémolaire. La troisième de ces dents ressemble beaucoup à la deuxième prémolaire des *Centetes*, mais elle est beaucoup plus petite et ne dépasse pas en hauteur la dent située immédiatement en arrière. La quatrième prémolaire est tout à fait semblable à la troisième de ces dents chez les *Centetes;* cependant sa pointe principale s'élève davantage. Les vraies molaires ressemblent exactement à celles des *Centetes*, si ce n'est que leur taille décroît d'une manière très-marquée de la première à la troisième.

A la mâchoire inférieure, les dents sont très-rapprochées les unes des autres, et les incisives, comme l'a remarqué M. Peters (1), rappellent celles du *Scalops aquaticus*. La première incisive est extrêmement petite; c'est la plus réduite de toutes

(1) *Loc. cit.*, p. 9.

les dents des deux mâchoires. Sa couronne s'élargit un peu vers son sommet qui présente une échancrure. La deuxième incisive est remarquablement grande, pointue et conique; elle est parcourue en dedans par un sillon profond. La canine est une dent petite, à pointe obtuse et est pourvue d'une légère dilatation antérieure et d'un petit talon. La première prémolaire est semblable à la canine, mais plus développée, et ses dilatations antérieure et postérieure sont relativement moins marquées. La deuxième prémolaire est simple, conique et à pointe arrondie et obtuse. La troisième ressemble à la précédente, à tous les points de vue, si ce n'est qu'il existe à la base de sa couronne un petit prolongement postéro-interne. La quatrième et dernière prémolaire ressemblerait beaucoup à la troisième et dernière prémolaire des *Centetes*, si celle-ci ne possédait pas de pointe antéro-interne. Les vraies molaires sont exactement semblables à celles des *Centetes*, si ce n'est que, chez ces derniers, leur portion basilaire postérieure est plus développée.

Quant au reste du squelette, il existe quinze vertèbres dorsales, quatre lombaires, cinq sacrées et un grand nombre de vertèbres caudales. Toutes les autres particularités fournies par l'examen de la charpente solide du corps sont certainement les mêmes que dans le genre *Centetes;* cependant, chez le Solenodon, le bord sinueux de l'épine de l'omoplate et l'excavation antérieure de l'extrémité inférieure du fémur, qui existent probablement, n'ont pas été représentés.

POTOMOGALE.

Je ne connais l'ostéologie de cet intéressant Insectivore africain que par le crâne que je dois à l'obligeance du professeur Allman, par la description qu'il en a faite (1) et par celle que l'on doit à M. Barboza du Bocage (2). Si l'on compare le crâne avec ceux des autres genres du même ordre, je ne pense pas

(1) *Trans. Zool. Soc.*, t. VI, p. 1, pl. 1 et 2.

(2) *Noticia acerca dos caracteres e affinidades naturaes de uno novo genero de Mammiferos Insectivoros da Africa occidental,* Bayonia velox. (1ª Classe da Academia do 27 d'Abril, 1865, Lisboa.)

qu'on puisse douter un instant qu'il ne ressemble davantage aux *Centetes* qu'à toute autre forme, bien qu'il ait aussi quelques analogies superficielles avec les *Sorex*. En comparant la tête osseuse du Potomogale à celles des *Centetes*, j'ai trouvé qu'elle était beaucoup moins cylindrique; le crâne proprement dit se rétrécissait beaucoup et d'une manière continue de la région interglénoïdale à la lame criblée. Le museau, de même que chez les *Solenodon*, est plus étroit que la boîte crânienne et ses parois latérales sont presque parallèles. Il n'y a aucune trace d'apophyse postorbitaire.

Le crâne n'est tronqué à aucune de ses extrémités; l'ouverture antérieure des fosses nasales regardant en arrière, comme chez les *Centetes*, et l'occiput étant au contraire dirigé fortement en avant. Il n'existe ni crête ni apophyse en avant de l'orbite, mais on voit une petite crête sagittale et une forte crête lambdoïdale qui, comme chez les *Ericulus* et les *Solenodon*, est plus marquée latéralement. La fosse temporale est grande et les côtés du museau portent une dépression profonde en avant du trou sous-orbitaire, mais il n'en existe pas sur le sommet du crâne. Le palais est long et étroit, à peu près de largeur égale, se rétrécissant cependant un peu d'arrière en avant. Il est aussi légèrement concave dans le même sens. Il ne présente ni crête médiane antéro-postérieure ni défaut d'ossification, quoiqu'il y ait de nombreux pertuis qui perforent la lame palatine des maxillaires, mais ils manquent sur les os palatins. La manière dont les maxillaires sont ainsi perforés est très-remarquable.

Le bord postérieur du palais n'est pas épaissi ; il est étroit et concave en arrière. On n'aperçoit aucune trace de fosse ptérygoïde, mais la fosse mésoptérygoïde est profonde, étroite et se rétrécit rapidement d'avant en arrière ; ses parois latérales convergeant l'une vers l'autre d'une manière remarquable, elle ne se termine pas postérieurement dans une excavation hémisphérique ou de toute autre forme ; mais sa voûte se continue avec le reste de la base du crâne, bien qu'une légère dépression indique la surface inférieure du basi-sphénoïde. Le basi-occipital est grand et sa lame inférieure se relève d'avant

en arrière, comme dans beaucoup d'autres Mammifères aquatiques. Les caisses tympaniques semblent complétées par une grande apophyse basi-sphénoïdale.

Le trou occipital est très-développé, surtout en largeur, et regarde directement en arrière et un peu en haut.

Les apophyses paroccipitales, quoique petites, sont bien marquées et elles présentent cela de singulier, comme le remarque le professeur Allman (1), qu'elles s'étendent horizontalement en arrière. Il y a seulement une apophyse mastoïde rudimentaire qui, de même que chez les *Centetes* et les *Solenodon*, est intimement unie à l'apophyse glénoïde du temporal, de telle sorte qu'il n'y a de chaque côté que deux apophyses distinctes. Le mastoïde ne contribue que peu à la formation de l'apophyse paroccipitale. La surface glénoïde est excavée transversalement par un fort prolongement ento-glénoïdal qui est placé obliquement, de façon à servir aussi d'apophyse postglénoïdale. Son développement rappelle beaucoup celui de la même partie chez les *Centetes*.

La chambre rhinencéphalique est plus petite que celle des *Erinaceus*, mais le pré et le basi-sphénoïde sont étroits et non renflés par des cavités internes.

Le prémaxillaire est grand, mais ne se joint pas au prolongement antérieur de l'os frontal. Les os nasaux s'unissent de bonne heure l'un à l'autre, mais ne s'étendent pas aussi loin en arrière que les maxillaires. Les pariétaux constituent une grande partie de la voûte crânienne. Il n'y a pas d'arcades zygomatiques, mais seulement un petit prolongement qui se dirige en arrière et en dehors, au-dessus de la dernière molaire. Le squamosal n'est pas entièrement exclu de la cavité crânienne, mais la portion mastoïdienne du périotique est largement visible à l'extérieur du crâne.

La branche montante de la mâchoire n'est que légèrement excavée en dehors ; son bord postérieur, entre le condyle et l'angle est court et très-concave.

(1) *Loc. cit.*, p. 10.

La branche horizontale n'est pas resserrée en arrière de la dernière molaire. Mais le côté interne de la branche montante est très-concave au-dessus de la ligne mylohyoïdienne.

L'angle est aigu et allongé. Le condyle est aussi étendu transversalement que chez les *Erinaceus*, bien qu'il ne le soit pas autant que chez les *Solenodon;* et la grande apophyse coronoïde s'élève davantage au-dessus de lui, lorsqu'on le compare à la distance qui existe entre le condyle et l'angle; ce dernier est petit et plus aplati de haut en bas.

Il y a une indication marquée de la deuxième apophyse qui chez les Solenodon se détache du bord inférieur de la mandibule en avant de l'angle de celle-ci.

Le trou précondyloïdien est énorme (1), la fissure jugulaire se continue en avant par une fente étroite qui sépare le périotique du basi-occipital et du basi-sphénoïde; je n'ai pas trouvé de trou carotidien distinct, quoique la base de l'apophyse tympanique du basi-sphénoïde soit perforée par un petit pertuis. Un trou veineux s'ouvre près du bord du squamosal. Il existe aussi un très-petit trou glénoïdal. La trompe d'Eustache s'ouvre immédiatement au-dessus du trou ovale. Une large ouverture représente à la fois le trou rond et la fissure sphénoïdale. Le trou optique est très-petit, et ainsi que l'ouverture dont je viens de parler, est caché par la lamelle alisphénoïdale.

Le nerf optique ne traverse pas un long canal osseux comme chez les *Erinaceus.*

Un trou optique, petit mais distinct, communique avec son congénère du côté opposé et non pas avec la cavité crânienne. Un trou orbitaire se voit immédiatement au-dessus de lui. En avant du trou ovale s'ouvre un canal alisphénoïdal bien distinct, mais il n'y a pas de canal alisphénoïdal externe. Un très-petit trou palatin postérieur s'ouvre en dessous, près de l'extrémité postérieure du palais; au-dessus il s'ouvre juste en arrière de la fissure sphéno-palatine, qui est située assez loin en avant et lar-

(1) Cette grande perforation basi-occipitale, l'inclinaison en arrière et en dessus de cet os et l'inclinaison en avant du sus-occipital sont des caractères qui se retrouvent généralement, plus ou moins marqués, chez les animaux aquatiques.

gement séparée de l'ouverture qui représente le trou rond. Les ouvertures palatines antérieures (dont il existe une de chaque côté) sont grandes, mais cependant relativement plus petites que chez le *Myogale*. Le trou sous-orbitaire est simple et très-grand et constitue l'orifice antérieur d'un canal extrêmement court. Il n'y a pas de trou lacrymal. Deux trous mentonniers s'ouvrent à quelque distance l'un de l'autre sur le côté externe de la branche horizontale de la mâchoire; le plus antérieur étant situé en dessous et dans l'intervalle qui sépare la canine de la première prémolaire, le postérieur se voit au-dessous de la première vraie molaire.

Sur la tête osseuse que j'ai examinée, les dents étaient au nombre de trente-six : neuf de chaque côté à chaque mâchoire. Le professeur Allman considère comme une prémolaire la dent que je regarde comme une canine, et il s'appuie sur la complète similitude qui existe entre sa forme et celle de la véritable prémolaire situé en arrière. Mais les deux incisives ont aussi presque la même forme, et s'il n'existait pas une dent qui, implantée dans le maxillaire très-peu en arrière de la suture prémaxillaire peut être appelée canine (quelle que soit sa forme), il y aurait une grande incertitude sur la nomenclature dentaire. Sur l'individu très-adulte, décrit et figuré par le professeur Barboza du Bocage, le nombre des dents est de dix de chaque côté à chaque mâchoire; et un examen attentif du crâne d'Édimbourg montre qu'une dent est probablement restée cachée dans l'alvéole de chaque côté de la mâchoire (1); l'extrémité antérieure de chaque maxillaire a probablement été fracturée et la dernière molaire existante n'est pas parfaitement en place (2).

Dans la figure (fig. 2) donnée par M. Barboza du Bocage, la suture prémaxillaire est représentée comme séparant la deuxième

(1) Après que j'ai eu renvoyé au professeur Allman le crâne en question, il découvrit la dent qui paraissait manquer; il eut l'obligeance de me le faire savoir, « il y en a, me dit-il, un simple rudiment encore dans sa capsule. » Ce fait fut communiqué à la Société zoologique. (Séance du 14 mars 1867, p. 256.)

(2) La soudure incomplète des épiphyses à la diaphyse se voit sur la planche 2 du mémoire de M. Allman.

dent de la troisième; sur le crâne de la collection d'Édimbourg, cette suture est très-distincte et, non-seulement sur les côtés du museau, mais aussi sur le palais, sépare nettement la troisième dent de la quatrième. La troisième est évidemment implantée exclusivement dans l'os prémaxillaire, et la formule dentaire de ce genre me semble pouvoir être représentée de la manière suivante :

$$\text{I. } \frac{3-3}{3-3}, \ \text{C. } \frac{1-1}{1-1}, \ \text{P.M. } \frac{3-3}{3-3}, \ \text{M. } \frac{3-3}{3-3} = \frac{20}{20} = 40.$$

La première incisive est très-grande, c'est même la plus haute de toutes les dents supérieures. Elle ressemble beaucoup à celle du *Solenodon*, elle porte aussi une petite saillie en dedans, située cependant un peu plus haut et beaucoup moins marquée que dans ce dernier genre.

La deuxième incisive supérieure est, comme l'observe le professeur Allman (1), séparée de la première par un espace étroit, destiné à recevoir la deuxième incisive de la mâchoire inférieure lorsque la bouche est fermée. Elle est triangulaire, comprimée avec un bord antérieur et un bord postérieur tranchants. L'antérieur était concave et le postérieur légèrement convexe.

La troisième présente la même forme que la seconde, mais est un peu plus petite.

Chaque incisive ne possède qu'une seule racine.

La canine et la première prémolaire supérieures ressemblent beaucoup par leur forme aux incisives postérieures, mais elles sont plus étendues dans le sens antéro-postérieur, et enfin elles sont toutes deux biradiculées.

La deuxième molaire supérieure se rapproche beaucoup de la seconde de ces dents chez les *Centetes*.

La troisième prémolaire et les deux premières molaires se ressemblent beaucoup et sont très-intéressantes, en ce qu'elles donnent l'exemple d'une structure intermédiaire entre les mo-

(1) *Loc. cit.*, p. 7.

laires (comme celles des *Talpa*) constituées par deux prismes triangulaires et celles (comme celles des Centêtes et des Éricules) qui ne sont formées que par un seul de ces prismes. Chacune de ces dents porte trois ou quatre très-petites pointes qui naissent du bourrelet externe. Une très-grande pointe émanant du bourrelet interne et deux pointes médianes de chacune desquelles partent deux crêtes légèrement marquées et divergentes qui se dirigent vers le bourrelet externe, formant deux prismes triangulaires très-étroits, tellement rapprochés l'un de l'autre qu'il ne s'en faut que de très-peu qu'ils ne se fondent en un seul prisme semblable à celui qui s'observe dans les genres *Centetes* et *Solenodon*. Ces trois dents sont d'autant plus étendues transversalement qu'elles sont placées plus en arrière. Dans le crâne que j'ai pu examiner, la troisième et dernière molaire manquaient, mais, ainsi que le montre la figure donnée par M. Barboza du Bocage, elle est semblable aux autres molaires, bien qu'elle soit un peu plus petite et moins développée.

A la mâchoire inférieure, la première incisive est très-réduite, c'est la plus petite de toutes les dents de cette mâchoire. Sa couronne se prolonge latéralement de façon à s'incliner et arriver au contact de sa congénère du côté opposé. La deuxième incisive est grande et caniniforme comme chez le *Solenodon*, elle est légèrement canaliculée en arrière et en dedans; elle présente deux petits prolongements situés à sa base, l'un en arrière l'autre en dedans. La troisième incisive est petite, simple, proclive et présente un petit prolongement postérieur à sa base. La canine offre une forme analogue, mais elle est moins proclive, elle est aussi plus grande et plus haute. La première prémolaire est semblable, mais plus petite; elle diffère des dents situées en avant par sa racine double. La deuxième prémolaire est plus grande et porte deux petits prolongements basilaires, l'un en avant, l'autre en arrière; de son bord tranchant postérieur part aussi une petite pointe. La troisième prémolaire ressemble beaucoup à celle des *Centetes* et consiste en un prisme triangulaire (dont l'angle serait tourné en dedans) et en une saillie basilaire postérieure. Les deux premières molaires sont de formes sem-

blables, elles ont, ainsi que la troisième, la saillie basilaire postérieure plus développée que les dents correspondantes du *Solenodon* et du *Centetes*. La troisième et dernière molaire inférieure semblent, d'après les figures données par M. Barboza du Bocage, avoir la même forme que les précédentes, mais être un peu plus grandes. On peut voir aussi, dans les dimensions plus considérables du prolongement basilaire postérieur des molaires inférieures, une relation analogue à celle qui existait pour les dents de la mâchoire opposée, avec le type de dentition (comme chez les *Talpa*) ; chaque molaire inférieure est constituée par deux prismes triangulaires.

Quant au reste du squelette il y a, d'après le professeur Allman, seize vertèbres dorsales, cinq lombaires, trois sacrées et un grand nombre de vertèbres caudales. L'apophyse épineuse de l'axis est excessivement grande, et toutes les autres vertèbres cervicales possèdent des apophyses analogues plus ou moins développées. Les apophyses transverses cervicales ne sont pas très-élargies, dans le sens antéro-postérieur. Les troisième, quatrième, cinquième et sixième vertèbres cervicales sont dépourvues d'hypapophyses. Les épines dorsales sont allongées et celles de la région lombaire sont très-étendues dans le sens antéro-postérieur.

Les métapophyses, les anapophyses et les apophyses transverses sont petites. Les deux dernières vertèbres dorsales et les quatre premières lombaires ont des hyperapophyses bien marquées (1). Les quatre premières vertèbres dorsales portent de petites hypapophyses, enfin les vertèbres sont pourvues d'os en chevron bien développés.

Le manubrium est de taille médiocre et non caréné. La clavicule, par une exception remarquable dans l'ordre des Insectivores, manque complétement. Les fosses sus et sous-épineuses de l'omoplate sont bien développées ; il n'y a pas d'apophyse métacromiale et l'acromion est très-mince. L'humérus est notablement plus long que la clavicule, et son extrémité inférieure ne présente ni perforation olécrânienne, ni fenêtre sus-condy-

(1) Voy. *loc. cit.*, pl. 2.

lienne. La grosse tubérosité est extrêmement allongée (1). Le radius et le cubitus sont complets et distincts. Le carpe se compose de huit os, et d'après les renseignements que je dois à l'obligeance de M. le professeur Allman, ce sont les os ordinaires; il n'y a pas d'osselet intermédiaire et le scaphoïde ainsi que le semi-lunaire sont séparés. Le pelvis est large et n'offre qu'une petite symphyse pubienne. L'iléon ne présente pas de concavité marquée en dedans et en dehors. Le fémur porte une légère crête fessière, mais je ne sais s'il présente la dépression antérieure qui se voit à son extrémité inférieure chez les *Centetes*. Le tibia et le péroné sont soudés ensemble à partir du tiers inférieur de leur longueur (2). Le métatarse n'est pas très-allongé.

CHRYSOCHLORIS (3).

Ce genre africain diffère de tout ceux que nous avons déjà passés en revue par des caractères très-remarquables. Ordinairement, il a été réuni aux *Talpa*, mais si on les compare en semble, on peut se convaincre qu'ils diffèrent sous beaucoup de rapports et principalement par la forme générale du crâne; la tête osseuse se rétrécit d'arrière en avant beaucoup plus brusquement que chez tous les autres Insectivores, sauf le *Macroscelides*, qui s'en rapproche presque complétement. Contrairement au genre que nous venons d'étudier, la partie la

(1) « A strong pyramidal projection, by which the axis of the shaft is continued for about $\frac{2}{10}$ ths of an inch beyond the head. » Allman, *loc. cit.*, p. 12. « Quanto ao humerus, esse distingue se muito bem do humerus do *Solenodon*, e de todos os Insectivoros, por umo grande apophyse vertical e conica que occupa precisamente o logar da grande tuberosida. Esta apophyse, que se encontra egualmente na extremidade superior do humerus d'outros Mammiferos não claviculados, os ruminantes, tornaria por si só impossi vel a juncção do clavicula à crista da omoplata. » *Barboza du Bocage, loc. cit.*, p. 12.

(2) *Loc. cit.*, p. 13.

(3) Voyez de Blainville, *loc. cit.*, p. 15, et J. L. Wagner, *loc. cit.*, p. 580. Voyez aussi Hyrtl, *Vergleichend. anat. Untersuch. über das innere Gehörorgan des Menschen und Säugethiere*. Prague, 1845, p. 60.

plus large du crâne se trouve entre les racines postérieures des arcades zygomatiques qui, au lieu d'être minces, sont extrêmement fortes et presque verticales. Les orbites sont incomplètes, et quoique derrière elles le crâne soit légèrement comprimé latéralement, il n'y a pas trace d'apophyse postorbitaire.

Ainsi que chez les *Talpa*, l'occiput est très-large, mais il n'est pas incliné en avant comme dans ce genre; les narines antérieures sont très-remarquables; de chaque côté, le prémaxillaire est placé en avant d'une très-singulière manière, ressemblant à ce que nous avons indiqué pour le *Solenodon*, mais d'une façon plus marquée encore. Les apophyses sont tellement tordues que les surfaces aplaties de chacune sont dirigées en dessus et en dessous plutôt qu'en dedans et en dehors; de sorte que l'extrémité du museau vue en dessus a un peu l'apparence en petit, de la même partie de la tête osseuse de l'*Ornithorhynchus*. Il n'y a pas de crête sagittale, mais seulement une crête lambdoidale qui traverse le sommet du crâne et se continue jusqu'aux arcades zygomatiques, de manière à former une cavité profonde entre l'extrémité postérieure de ces arcades et la paroi du crâne. On ne voit ni crête, ni apophyse en avant des orbites. Les fosses temporales sont plutôt grandes, mais chez le *C. Capensis* elles sont envahies par une vésicule osseuse bien connue. Le palais est court et large, surtout entre les dernières prémolaires. Antéro-postérieurement sa forme concave est assez marquée, mais il ne présente pas de crête médiane longitudinale. On n'y découvre aucun défaut d'ossification, aucun épaississement ou saillie médiane de son bord postérieur, qui est situé un peu en arrière de la dernière molaire, ou presque sur la même ligne que cette dent. Il n'y a pas de fosse ptérygoïdienne et la fosse mésoptérygoïdienne, bien dessinée, ne se rétrécit que très-peu en arrière et ne présente pas d'excavation terminale. La région ptérygoïdienne elle-même n'est pas renflée, bien que l'élargissement vésiculaire qui, de chaque côté, est situé en arrière d'elle, soit plus saillant et plus tranché que chez la Taupe. Le trou occipital est grand, mais paraît situé plus en arrière que celui de la Taupe, et il n'y a pas de projections par-

occipitales ou mastoïdiennes. La surface glénoïdale est triangulaire et très-petite, elle est placée tout à fait derrière le trou ovale et au-dessus de l'ouverture externe du méat auditif; la paroi crânienne la limite en dedans et en arrière.

La lame criblée est très-grande, mais les saillies pré et basisphénoïdales de la cavité crânienne sont petites; la saillie périotique n'est pas, à beaucoup près, aussi proéminente en dedans que chez les Taupes. Quoique les os du crâne se soudent de très-bonne heure, le professeur Peters (1) a pu déterminer les limites de l'os prémaxillaire qui est très-grand. Il n'y a pas de fissure occipitale latérale ni ptérotique bien marquée.

Les mandibules sont très-remarquables, la partie supérieure de la branche montante semble avoir été coupée brusquement. Son sommet est presque droit et l'apophyse coronoïdienne ne s'élevant pas autant que le condyle nous a fait penser aux *Macroscélides*.

Ce condyle est rond et non pas étendu transversalement. La branche horizontale et la symphyse sont courtes; l'angle est très-avancé, élargi et tronqué à son extrémité et très-courbé en dedans. Il existe un double petit trou précondyloïdien ainsi qu'un trou carotidien (comme chez la Taupe) et un petit trou glénoïde. Le trou ovale est de moyenne taille et séparé par un pont osseux de la large ouverture qui représente à la fois le trou rond et la fissure sphénoïdale, et peut-être aussi le trou optique qui ne m'a pas paru présenter d'ouverture spéciale. Le palais est perforé par de nombreux petits pertuis, mais on n'aperçoit pas de trou palatin postérieur et le trou palatin antérieur est assez petit. Le trou sous-orbitaire est unique, large et limité en haut par une épine osseuse courte et grosse.

Le trou lacrymal est petit et situé juste derrière le sommet de l'extrémité antérieure de cette petite épine. Un ou deux trous mentonniers s'ouvrent en dehors de la mandibule, au-dessous de la première ou de la dernière prémolaire.

Le docteur Péters a déterminé le nombre des dents incisives

(1) *Reise nach Mossambique*, p. 71.

du genre dont nous nous occupons et d'après cela la dentition semble être la suivante :

$$\text{I.}\ \frac{3-3}{3-3},\ \text{C.}\frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\ \frac{3-3}{3-3},\ \text{M.}\frac{3-3}{3-3}\ \text{ou}\ \frac{2-2}{2-2}=\frac{18}{18}\ \text{est}\ \frac{20}{20}=36\ \text{ou}\ 40.$$

La première incisive supérieure rappelle celle des *Scalops*, des *Solenodon* et des *Potomogale;* la seconde est plus petite avec une pointe rudimentaire antérieure et la troisième, plus petite encore, est tout à fait simple. La canine supérieure est d'une taille un peu moindre que la seconde incisive et possède une petite pointe postérieure. La première prémolaire a une pointe principale et deux petites développées sur le bourrelet externe. La seconde et la troisième prémolaires ainsi que toutes les molaires, excepté la troisième accidentelle, consistent en une longue pointe principale, deux plus petites formées par un bourrelet externe et une pointe interne venant du bourrelet interne ; de sorte que chaque dent se compose d'un seul prisme triangulaire avec un angle tourné en dedans. Le prisme étant très-étendu transversalement et très-étroit dans le sens antéro-postérieur, et attaché à une surface basilaire d'où émane un prolongement interne (1). La troisième molaire est petite, rudimentaire et manque même quèlquefois.

A la mâchoire inférieure la première incisive est beaucoup plus petite que la deuxième ce qui rappelle la disposition propre au *Scalops*, *Solenodon* et *Potomogale;* cette dent est extrêmement mince. La deuxième incisive est grande et pointue, la troisième est très-petite, mais est pourvue d'une petite pointe postérieure. La canine et la première prémolaire sont de même forme mais un peu plus grandes. La deuxième prémolaire et la dent qui vient ensuite se ressemblent par leur forme et leur taille, chacune étant formée par un grand prisme triangulaire dont un angle serait tourné en dedans ; un intervalle les sépare des dents voisines. Chez quelques espèces (2) chacune de ces dents pos-

(1) Voyez plus loin le bois ci-dessus.

(2) Cela se remarque sur un spécimen de *C. rubra* qui fait partie des collections du Musée britannique, et se voit sur la figure que le docteur Peters a donnée du *C. obtusirostris* (*Reise nach Mossambique*, pl. 22, fig. 22 *h*).

sède un petit talon basilaire postérieur ; mais cette disposition ne se remarque pas chez le *Ch. Capensis* et les molaires de cette espèce nous offrent le maximum de concentration de l'ordre tout entier.

Je suis disposé à croire que les espèces dont le nombre des dents est ainsi réduit :

$$\text{I. e. M.} \frac{2-2}{2-2}$$

dont les molaires inférieures sont pourvues d'un talon basilaire, dont les fosses temporales ne présentent pas de proéminence particulière, doivent constituer un genre distinct de celui auquel appartient la forme typique du *C. Capensis ;* on pourrait le désigner sous le nom de *Chalcochloris*.

Pour ce qui a trait au reste du squelette je ne puis en parler que d'après les Chrysochlores proprement dites, c'est-à-dire d'après le *C. Capensis*. On y compte dix-neuf (1) ou vingt vertèbres dorsales, trois lombaires, trois ou quatre sacrées et un petit nombre de vertèbres caudales. L'apophyse épineuse de l'axis est petite, les autres vertèbres de cette région en sont dépourvues; les arcs neuraux sont toutefois plus développés d'avant en arrière que chez les *Talpidæ*. Les apophyses transverses ne sont pas très-grandes et il n'y a pas traces d'hypapophyses cervicales. Les épines dorsales sont bien développées, à l'exception des deux premières. Dans la région lombaire les apophyses sont faibles et il n'existe pas d'hyperapophyses, la première vertèbre lombaire est cependant pourvue d'une crête hypapophysaire.

Le manubrium, quoique caréné, est petit; la clavicule est excessivement longue et grêle, et ne s'articule pas avec l'humérus, dont la longueur est médiocre et dont le condyle interne est perforé. L'omoplate diffère beaucoup de celle des *Talpidæ* étant large, pourvue d'une forte épine et d'un prolongement

(1) On en compte 19 sur un individu du Musée du collége des chirurgiens ; c'est aussi ce nombre qui est indiqué par de Blainville, *loc. cit.*, p. 14, et par le professeur Peters, *loc. cit.*, p. 72. Chez le *C. obtusirostris* (mes *Chalcochloris*), le professeur Peters a trouvé 19 vertèbres dorsales, 4 lombaires et 5 vertèbres sacrées, *loc. cit.*, p. 72.

métacromial grand, quoique obtus à son extrémité. Le radius et le cubitus sont complets et distincts, et l'ossification d'un tendon (1) ajoute une troisième tige osseuse aux deux qui constituent normalement l'avant-bras. Le semi-lunaire et le scaphoïde du carpe sont séparés (2) ; il n'y a ni os intermédiaire ni osselet en forme de faucille. On ne compte que quatre doigts; aucun d'eux n'ayant plus de deux phalanges (3).

Non-seulement il n'y a pas de symphyse pubienne, mais les deux branches du pubis sont largement séparées. Les tubérosités ischiatiques sont aussi un peu renversées en dehors. Le tibia et le péroné se soudent entre eux inférieurement.

Il existe une différence marquée avec les *Talpidæ* dans la position de la ceinture scapulaire, qui se voit plus en arrière, laissant libres les vertèbres cervicales plus ou moins soudées entre elles. Le pied est composé de cinq doigts; chacun ne possédant que deux phalanges (4).

GALEOPITHECUS.

Le genre Galéopithèque a été placé par un grand nombre de naturalistes (5) tantôt à côté des Lémuriens, tantôt à côté des Chiroptères. Ils l'ont pour la plupart éloigné des Insectivores, tandis qu'incontestablement c'est là leur véritable place.

La tête des Galéopithèques est large et déprimée, ressemblant davantage, sous ce rapport, à celle du Rhynchocyon qu'à celle d'aucun autre Insectivore; cependant le museau est plus large et plus obtus que dans ce dernier genre. En dessus, la tête est resserrée entre les orbites, et le crâne s'élargit le plus entre les racines postérieures des arcades zygomatiques; ces der-

(1) Peters, *loc. cit.*, p. 72.

(2) *Reise nach Mossambique*, pl. 22, fig. 23. n. s..

(3) Peters, *loc. cit.*, p. 72.

(4) Peters, *loc. cit.*, p. 73.

(5) Voyez de Blainville, *Ostéographie* Primates, pl. V; F. Cuvier, *loc. cit.*, n° XIV; Owen, *loc. cit.*, pl. CXIV, fig. 1; Waterhouse, *Trans. Zool. Soc.*, t. II, p. 335, pl. 58; A. Wagner, le docteur Peters et le professeur Huxley ont toutefois placé les Galéopithèques parmi les Insectivores.

nières sont complètes et fortes, mais extrêmement courtes. Une grande apophyse postorbitaire limite en arrière les orbites et descend sans joindre une très-petite apophyse postorbitaire inférieure qui naît du bord supérieur de l'arcade zygomatique.

En arrière, le crâne est tronqué, mais il l'est à peine en avant. Une forte crête limite l'orbite en avant et se continue en arrière jusqu'à l'apophyse postorbitaire dont je viens de parler. Enfin une très-petite apophyse se voit juste en avant du trou lacrymal. Les crêtes temporales naissent de l'apophyse postorbitaire supérieure et s'avancent, côte à côte, séparées par un très-petit intervalle pour se joindre à la crête lambdoïdale. La fosse temporale est petite; le museau est légèrement concave de chaque côté et une dépression très-marquée, creusée sur le dessus du crâne, résulte de l'élévation du bord supérieur de chaque orbite. Le palais est large, sans aucun défaut d'ossification. Son bord postérieur est aminci, ou plutôt incliné en bas et s'étend plus loin que le niveau du bord antérieur de la pénultième molaire; il est fortement excavé et parcouru en arrière, sur la ligne médiane, par une crête bien marquée. Les fosses ptérygoïdiennes sont si petites qu'on les aperçoit à peine. Elles ressemblent d'ailleurs, sauf les dimensions, à celles des *Tupaia;* la divergence des petites lamelles ectoptérygoïdiennes ayant lieu plus bas.

La fosse mésoptérygoïdienne, grande et superficielle, se rétrécit un peu en arrière jusqu'au niveau des fosses ptérygoïdes pour s'élargir ensuite un peu; elle ne se termine pas postérieurement dans une excavation et le basi-sphénoïde ne porte pas d'apophyses latérales.

Le trou occipital regarde directement en arrière; il n'existe pas d'apophyse paroccipitale, mais l'apophyse mastoïde est grande et renflée. La surface glénoïdale s'étend transversalement et elle est profondément excavée d'avant en arrière à cause de l'extrême courbure antérieure de l'apophyse postglénoïdale, qui nous rappelle la disposition propre au genre *Sorex.*

La lame criblée est petite; le pré et le basi-sphénoïde ne sont

pas renflés; les prémaxillaires, de taille médiocre, sont largement séparés des frontaux, tandis que les os nasaux s'élargissent beaucoup entre leur extrémité postérieure. Ils s'étendent en arrière un peu plus loin que ne le font les os maxillaires.

Les pariétaux ne constituent qu'une faible partie de la voûte crânienne.

Le jugal est grand et forme une partie du plancher de l'orbite; il ne présente pas de perforation.

La mâchoire inférieure est remarquable par le peu de hauteur à laquelle s'élèvent, au-dessus de la série dentaire, le condyle et l'apophyse coronoïde. Sous ce rapport, le genre *Galeopithecus* ressemble au *Chrysochloris*, si ce n'est que l'apophyse coronoïde s'élève un peu au-dessus du condyle, ce qui le rapproche des *Macroscelides* et des autres formes voisines. La branche montante de la mâchoire est très-peu développée, l'angle postérieur est grand, arrondi et un peu arqué en dehors, son bord s'incurvant légèrement. La symphyse est courte et la branche horizontale augmente d'épaisseur d'avant en arrière. La branche montante est un peu déprimée en dedans et en dehors. La concavité étant supérieure du côté externe et inférieure du côté interne. Le condyle est très-étendu transversalement. L'apophyse coronoïde est très-petite, étroite et légèrement pointue.

Il n'existe de chaque côté qu'un seul trou précondyloïdien et l'on ne voit aucune trace de trou carotidien et glénoïdien ou du canal ali-sphénoïdal. Le trou optique est grand et le nerf optique ne traverse pas de long canal osseux. A côté du trou sus-mentionné, séparé de là par une très-petite lamelle, est une ouverture qui représente à la fois la fissure sphénoïdale et le trou rond. Le trou ovale est à une petite distance en arrière vers le bord interne de la surface glénoïdale. Il n'y a pas de trou sus-optique, mais on voit un trou sus-orbitaire à la partie antérieure de la voûte de l'orbite. Un petit trou palatin postérieur existe de chaque côté, ainsi qu'un trou palatin antérieur remarquablement grand.

Le trou sphéno-palatin est petit et s'ouvre un peu en avant et

en dessous du trou orbitaire. Deux ou trois trous sous-orbitaires, très-petits, s'ouvrent de chaque côté, et l'orifice d'un petit trou lacrymal se voit juste en dedans du bord de l'orbite. Il y a beaucoup d'irrégularité dans la position du trou mentonnier.

La formule dentaire de ce genre peut être représentée de la manière suivante :

$$\text{I.}\,\frac{2-2}{3-3},\ \text{C.}\,\frac{1-1}{1-1},\ \text{P.M.}\,\frac{2-2}{2-2},\ \text{M.}\,\frac{3-3}{3-3}=\frac{16}{18}=34.$$

La forme si remarquable des incisives et des canines des Galéopithèques est si bien connue et a été si souvent décrite qu'il me semble inutile de revenir ici sur ce sujet; mais je crois devoir appeler l'attention sur la structure de la dernière prémolaire et des trois molaires des deux mâchoires. En haut, chacune de ces dents consiste en deux prismes triangulaires dont un angle serait tourné en dedans, deux très-petites pointes internes se voient sur cet angle, et enfin ces mêmes dents portent aussi une grande pointe interne. De toutes les formes zoologiques que nous avons déjà passées en revue, c'est le genre *Urotrichus*, dont les molaires ressemblent le plus à celles des *Galeopithecus* (1). A la mâchoire inférieure, chaque molaire consiste en deux petits prismes triangulaires (dont l'angle serait tourné en dehors), reliés l'un à l'autre par une forte pointe ou crête externe et convexe en dehors; une profonde dépression existe entre ce parapet externe et les deux prismes triangulaires. Aucun autre Insectivore ne présente de dents semblables et ce sont les *Sorex* qui, à cet égard, s'en rapprochent le plus.

Quant au reste du squelette, on compte quatorze vertèbres dorsales, cinq lombaires, cinq sacrées et un assez grand nombre de vertèbres caudales (2). L'apophyse épineuse de l'*Axis* est de taille médiocre et chaque vertèbre cervicale en possède une petite. Il existe une paire d'hypapophyses à l'extrémité posté-

(1) Voyez plus loin le bois p. 347.

(2) D'après de Blainville, il existerait 13 vertèbres dorsales, 6 lombaires et 6 sacrées (*Ostéographie*, Primates, Lemur, p. 28).

rieure de la face inférieure du corps de ces mêmes vertèbres (1); toutes les vertèbres dorsales et lombaires ont des épines de hauteur médiocre qui sont cependant très-étendues d'avant en arrière. Les métapophyses, les anapophyses et les apophyses transverses des vertèbres des lombes sont de petite dimension. Les côtes sont très-larges.

Les clavicules sont longues et grêles; les omoplates sont remarquablement étendues d'avant en arrière, rappelant, sous ce rapport, celles de l'Homme, de certains Singes et des Chauve-Souris. On y remarque une épine bien développée, mais il n'existe pas de métacromion, bien que l'acromion donne en avant naissance à un prolongement. L'apophyse coracoïde est en forme de T (2). Le sternum est petit et presque tout à fait sans carène. Le condyle interne de l'humérus est perforé et le cubitus est soudé, dans sa partie inférieure, au radius. Le carpe est pourvu d'un os semi-lunaire, mais manque d'os intermédiaire. Les premières phalanges sont beaucoup plus courtes que les médianes.

L'iléon est très-étroit, sans aucune dépression, et la symphyse pubienne est courte, mais ne manque jamais. Les tubérosités ischiatiques se prolongent légèrement en arrière. Le fémur est pourvu d'un troisième trochanter. Le péroné est non-seulement complet inférieurement, mais il devient plus grêle vers son extrémité supérieure que vers son extrémité inférieure, montrant ainsi une certaine ressemblance avec le type Chiroptère. Le métatarse est plus court que les doigts du pied, mais plus long que le tarse. Chaque extrémité est pourvue de cinq doigts onguiculés.

Les Galéopithèques terminent la liste des genres d'Insectivores, et maintenant nous devons passer en revue les caractères les plus remarquables que nous ont présentés les différentes

(1) Le fait a été mentionné par M. Th. Huxley, dans ses *Hunterian Lectures* pour 1865.

(2) Ce point aussi bien que la brièveté des phalanges, ont été signalés par Huxley, *loc. cit.*

formes. Si nous examinons d'abord la constitution générale de la tête osseuse, nous voyons que les deux extrêmes nous sont fournis d'une part par les *Centetes*, *Ericulus* et *Echinops*, et d'autre part par les *Macroscelides*, *Petrodromus*, *Tupaia* et *Chrysochloris*. Chez les *Rhynchocyon* et les *Galeopithecus*, cette partie est, ainsi que nous le savons, exceptionnellement large, relativement à sa hauteur. Le crâne est aussi presque toujours plus élargi entre les racines postérieures des arcades zygomatiques ou entre les surfaces glénoïdales; mais chez les *Talpa*, *Condylura*, *Scalops*, *Scapanus*, *Urotrichus* et *Myogale*, sa plus grande largeur se voit plus en arrière. Dans les mêmes genres et chez les *Sorex*, le sus-occipital est excessivement développé et s'étend beaucoup en avant.

Dans les genres que je viens de nommer, auxquels il faut ajouter les *Centetes*, *Ericulus*, *Echinops*, *Solenodon* et *Potamogale*, il n'y a pas d'arcade zygomatique.

Cette arcade existe dans les autres groupes, quoique généralement plus ou moins grêle, surtout chez les *Talpa* et autres formes voisines. D'un autre côté, chez les *Chrysochloris*, elle est épaisse; elle est bien développée, quoique courte, dans le genre *Galeopithecus*. Les apophyses postorbitaires manquent complétement, excepté chez les *Rhynchocyon*, *Hylomys*, *Galeopithecus*, *Ptilocercus* et *Tupaia*.

Dans ces deux derniers genres, le cadre osseux de l'orbite est complet. On remarque aussi, de même que chez l'*Hylomys*, une perforation malaire. Dans les *Tupaia*, *Erinaceus* et *Gymnura*, il y a une crête en avant de l'orbite, et chez les *Galeopithecus*, le bord orbitaire est très-mince. Dans ces genres (à l'exception des *Tupaia*) et chez le *Solenodon*, on voit, en avant et en dehors du trou lacrymal, une apophyse plus ou moins marquée. Une forte crête lambdoïdale existe chez les *Centetes*, *Solenodon*, *Gymnura* et quelquefois chez les *Sorex*. Ces derniers, ainsi que les *Galeopithecus*, ont l'apophyse postglénoïdale fortement projetée en avant et en bas. Les prémaxillaires s'avancent beaucoup seulement chez les *Solenodon*, *Chrysochloris* et *Chalcochloris*. Les lacunes résultant d'un défaut d'ossification de

la lame palatine varient beaucoup de formes, surtout chez les *Erinaceus*, *Talpa*, *Myogale*, *Tupaia*, *Macroscelides*, *Petrodromus* et *Solenodon*. Le bord postérieur du palais est plus ou moins aminci chez les *Centetes*, *Solenodon*, *Erinaceus*, *Gymnura*, *Myogale*, *Ptilocercus* et *Galeopithecus*. Les *Erinaceus* et *Gymnura* seuls ont une lamelle osseuse transversale en arrière de cet amincissement. Il n'existe pas de fosse ptérygoïdienne chez les *Talpa*, *Condylura*, *Scalops*, *Centetes*, *Ericulus*, *Echinops*, *Solenodon*, *Potomogale*, *Chrysochloris* et *Chalcochloris*. Les fosses mésoptérygoïdiennes, souvent étroites, s'étendent en arrière jusqu'à une excavation de la base du crâne seulement chez les *Centetes*, *Ericulus* et *Erinaceus*. Les *Centetes*, *Ericulus*, *Solenodon*, *Potomogale*, et peut-être aussi les *Echinops*, ont un canal ali-sphénoïdal qui manque dans les autres types. Les *Gymnura*, *Tupaia*, *Ptilocercus*, et probablement aussi les *Hylomys*, sont pourvus d'un canal ali-sphénoïdal externe. Des apophyses paroccipitales se remarquent chez les *Centetes*, *Ericulus*, *Echinops*, *Solenodon*, *Erinaceus*, *Gymnura* et *Potomogale*, où elles s'étendent remarquablement en arrière. Des apophyses mastoïdiennes bien développées se voient chez les *Galeopithecus*, *Erinaceus*, *Gymnura*, *Ericulus* et *Echinops*. Les deux os nasaux se soudent rapidement ensemble dans ces deux derniers genres, ainsi que chez les *Centetes*, *Solenodon* et *Potomogale*. Il ne paraît pas y avoir de trou carotidien distinct dans ces genres dont les os nasaux sont ainsi soudés, si ce n'est chez les *Erinaceus*, *Gymnura* et *Sorex*. Mais dans les autres genres, il y a un pertuis qui probablement sert au passage de l'artère carotide. Le genre *Talpa* et les formes voisines présentent seules un grand os ptérotique. Le trou rond est distinct de la fissure sphénoïdale chez les *Tupaia*, *Gymnura* et d'ordinaire chez les *Erinaceus*. Dans ces deux derniers genres, et seulement chez eux, le nerf optique traverse un canal osseux plus ou moins allongé, quoique très-petit. Dans ces deux mêmes genres, ainsi que chez les *Macroscelides*, *Petrodromus*, *Rhynchocyon* et *Potomogale*, il y a un trou sus-optique dont je n'ai vu de trace dans aucun autre genre. Le canal sus-orbitaire est simple, si ce n'est chez les *Galeopithecus*;

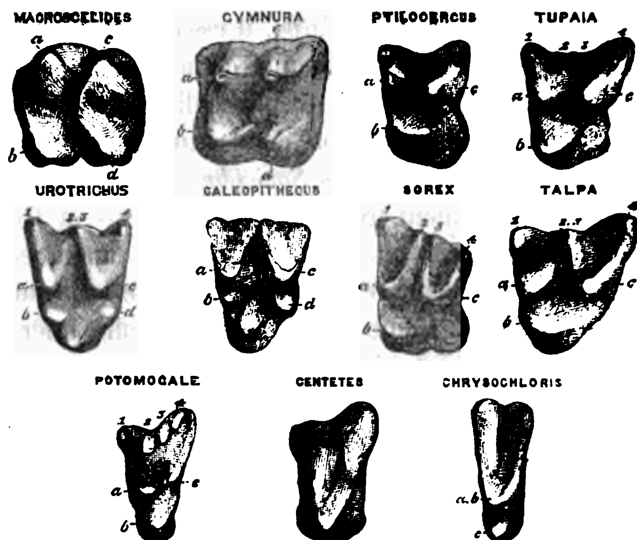
c'est généralement un court canal, mais plus ou moins allongé chez les *Erinaceus*, *Gymnura*, *Tupaia*, *Hylomys* et *Sorex*. Chez les *Macroscelides*, *Petrodromus*, *Rhynchocyon* et *Galeopithecus*, le trou lacrymal s'ouvre très en dedans de l'orbite, tandis que dans les autres genres, son orifice se voit en avant du bord antérieur de l'orbite; chez les *Talpa*, il est très en avant de la joue. La forme excessivement tronquée de la branche montante de la mâchoire des *Chrysochloris* est particulière à cette famille, et la fosse profonde que l'on voit en dedans de la mandibule des *Sorex* ne se voit que chez les *Soricidæ*.

Il y a très-généralement trois incisives en dessus et trois en dessous de chaque côté; mais cette disposition manque dans quelques genres. La première incisive supérieure est beaucoup plus grande que la deuxième; mais à la mâchoire inférieure, la deuxième est souvent plus grande que la première, par exemple chez les *Centetes*, *Ericulus*, *Echinops*, *Solenodon*, *Potamogale*, *Scalops*, *Myogale* et *Chrysochloris*. L'une des incisives a souvent deux racines comme chez les *Galeopithecus* et *Petrodromus*, et très-souvent la canine supérieure offre une disposition semblable. Chez les *Echinops*, *Sorex* et *Galeopithecus*, il y a moins de trois prémolaires en haut, et dans les mêmes genres, ainsi que chez les *Erinaceus*, il y en a moins de deux en bas. Dans les genres *Gymnura*, *Talpa*, *Condylura*, *Scapanus*, *Myogale* et *Hylomys*, il y a plus de trois prémolaires aux deux mâchoires.

Les vraies molaires de la mâchoire supérieure des Insectivores présentent une série intéressante de modifications qui conduisent des *Macroscelides* d'une part, aux *Chrysochloris* d'autre part, et ces modifications peuvent se ranger en séries parallèles analogues à celles des divers genres de Marsupiaux.

L'une des molaires supérieures peut quelquefois, comme nous le savons, chez les *Erinaceus* et *Gymnura*, présenter quatre pointes bien développées (l'antéro-interne et la postéro-externe étant réunies par une crête oblique) et un petit bourrelet externe. Ces quatre pointes peuvent, comme chez les *Macroscelides*, *Petrodromus* et *Rhynchocyon*, être unies par des

crêtes transversales, l'une d'elles réunissant la paire de pointes antérieure, l'autre la postérieure. Cette forme très-particulière des dents est reproduite plus ou moins chez les *Phalangista* et les *Macropodidæ;* et il est assez singulier qu'il y ait dans la



Surface triturante des molaires supérieures gauches de différents genres. *a*, pointe antéro-externe. — *b*, pointe antéro-interne. — *c*, pointe postéro-externe. — *d*, pointe postéro-interne. — 1, 2, 3, 4, pointes du bourrelet externe.

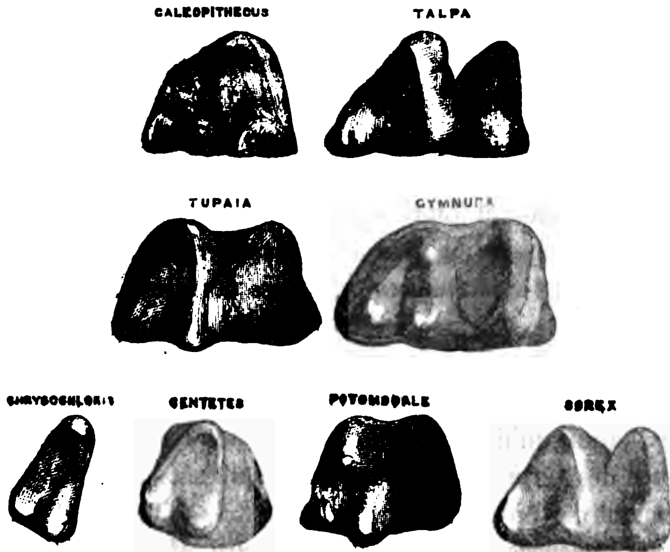
forme des molaires une semblable analogie entre ces Insectivores africains sauteurs, et pourvus à cet effet de jambes et de pieds très-allongés, et les Kanguroos et Kanguroo-Rats, lorsque les incisives supérieures montrent aussi un certain degré de ressemblance (1).

Quelquefois le bourrelet externe est plus développé comme chez les *Ptilocercus;* il l'est encore plus chez les *Tupaia*, produisant, par sa réunion avec les deux pointes externes, l'apparence de deux prismes triangulaires, la pointe principale postéro-interne diminuant beaucoup de taille. Dans les autres genres, le bourrelet externe produit trois ou quatre petites saillies qui, étant réunies par des crêtes à la paire externe des saillies principales,

(1) La ressemblance entre la structure des molaires des Marsupiaux insectivores et des Insectivores placentaires a souvent été remarquée.

forme avec elles deux prismes triangulaires nettement indiqués, comme chez les *Talpa*, où la saillie principale postéro-interne a disparu.

Quelquefois cependant les quatre saillies principales existent concurremment avec celles du bourrelet externe et avec une saillie additionnelle du bourrelet interne. On peut voir cette disposition chez les *Urotrichus* et surtout chez les *Galeopithecus*, animaux dont les molaires présentent la plus grande complication que l'on remarque dans l'ordre des Insectivores. Les *Potomogale* montrent, ainsi que je l'ai déjà dit, un rapprochement



Surface triturante des molaires inférieures droites de différents genres.

considérable des prismes triangulaires, les deux saillies principales externes restant toutefois distinctes, bien que très-rapprochées. Chez les *Centetes*, il semble que la concentration ait été portée plus loin, les deux prismes se réunissant en un seul, ainsi que les deux pointes principales externes; les seules traces que l'on en ait consistent en deux petites saillies situées du côté interne. Dans le genre *Chrysochloris*, nous trouvons la concentration portée à son maximum, car il n'y a plus qu'un seul prisme triangulaire dont l'angle interne représente les deux

pointes principales externes des *Erinaceus* et autres, et en dedans, on ne voit qu'une seule saillie représentant les deux principales pointes internes.

Les molaires inférieures offrent moins de variation de forme, et elles résultent généralement de la disposition des deux prismes triangulaires qui, chez les *Talpa*, sont à peu près également développés. Quelquefois le prisme postérieur peut se réduire plus ou moins; cette réduction est très-marquée chez les *Potomogale;* elle l'est davantage chez les *Centete* set *Solenodon*, et plus encore chez le *Chrysochloris capensis*, où chaque molaire est réduite à un seul prisme triangulaire séparé de son voisin par un intervalle marqué.

Les *Sorex* seuls ne présentent qu'une seule très-grande incisive de chaque côté.

Quant au reste du squelette, les modifications principales que nous ayons à noter sont les suivantes : Le nombre total des vertèbres dorsales et lombaires présente une grande uniformité, variant de dix-neuf (ou très-rarement dix-huit) à vingt-trois ou rarement vingt-quatre. Les vertèbres dorsales sont très-nombreuses chez les *Chrysochloris* (dix-neuf ou vingt) et les *Centetes* (dix-huit ou dix-neuf); les autres genres n'en possèdent souvent que treize. Les *Rhynchocyon* ont huit vertèbres lombaires, tandis qu'il n'y en a que trois chez les *Chrysochloris*. Le nombre des vertèbres sacrées varie de trois à cinq.

L'apophyse épineuse de l'axis est très-développée chez les *Centetes*, *Solenodon*, *Potomogale*, *Gymnura*, *Macroscelides*, *Petrodromus* et *Rhynchocyon*. M. Owen a montré que les apophyses transverses des *Talpa* s'étendaient remarquablement d'avant en arrière (1).

Il n'y a qu'un petit nombre de vertèbres caudales chez les *Erinaceus*, *Centetes*, *Ericulus*, *Echinops*, *Talpa*, *Condylura*, *Scalops*, *Scapanus*, *Urotrichus*, *Chrysochloris*, *Chalcochloris* et *Hylomys*. Dans les autres genres, elles sont au contraire nombreuses. Chez les *Talpa* et les formes voisines, de même que

(1) *Anatomy of Vertebrates*, t. II, p. 386.

chez les *Chrysochloridæ*, les cinq vertèbres cervicales postérieures sont dépourvues d'épines; mais dans la famille que je viens de nommer, l'apophyse épineuse des vertèbres dorsales est assez longue; elle l'est beaucoup plus chez les *Macroscelides*, *Petrodromus*, *Rhynchocyon*, *Solenodon*, *Potomogale* et *Centetes*. Les apophyses épineuses des lombes sont très-étendues d'avant en arrière dans ces trois derniers genres, chez les *Echinops*, les *Galeopithecus* et sans aucun doute chez les *Ericulus*.

Les apophyses transverses des vertèbres lombaires des *Tupaia* sont très-longues. Chez les *Macroscelides*, *Petrodromus* et *Rhynchocyon*, elles sont plus développées dans le sens antéro-postérieur, et, dans ces quatre genres, les métapophyses sont grandes. De fortes hypapophyses cervicales existent seulement chez les *Sorex* et les *Potomogale* (1). Chez les *Talpa* et les autres formes voisines, il y en a dessous des osselets hyperapophysaires dans les intervalles des vertèbres lombaires, et chez les *Tupaia* des apophyses se développant au-dessous de quelques-unes des vertèbres du tronc. Les hyperapophyses sont bien marquées chez les *Centetes*, *Echinops* (sans aucun doute chez les *Ericulus*), *Solenodon*, *Potomogale*, *Sorex*, *Macroscelides*, *Petrodromus* et *Rhynchocyon*.

Tout le monde connaît le développement remarquable que prend le sternum, la clavicule et l'humérus des *Talpa* et des genres voisins. La clavicule existe chez tous les Insectivores, excepté chez les *Potomogale;* elle est toutefois extrêmement grêle chez les *Chrysochloris*.

L'humérus est presque toujours pourvu d'un trou supra-condyloïdien ; cependant ce pertuis manque chez les *Erinaceus* et les *Potomogale* (2), et quelquefois chez les *Sorex*. Le radius et le cubitus sont tous deux complets, si ce n'est chez les *Galeopithecus*, *Macroscelides* et *Petrodromus*. Il y a un os scapho-lunaire dans les genres *Galeopithecus*, *Tupaia*, *Centetes*, *Solenodon*, *Erinaceus*, *Gymnura* et *Talpa*. Un os intermédiaire existe dans les

(1) Allman, *loc. cit.*, p. 8.
(2) Allman, *loc. cit.*, p. 12.

mêmes genres, à l'exception des *Galeopithecus*, et dans les *Ericulus*, *Macroscelides*, *Petrodromus* et *Rhynchocyon*.

La symphyse pubienne manque généralement ou est très-petite; cependant elle est bien développée chez le dernier genre dont je viens de parler et chez les *Tupaia*, ainsi probablement que chez les *Ptilocercus* et *Hylomys*. Le tibia et le péroné sont généralement soudés dans leur partie inférieure; cependant ces os sont complets et distincts chez les *Galeopithecus*, *Tupaia*, *Centetes*, *Ericulus* (probablement chez les *Echinops*) et *Solenodon*. Le métatarsien est extraordinairement allongé chez les *Rhynchocyon*, les *Petrodromus* et les *Macroscelides*, et ce n'est que dans ces deux derniers genres et les *Chrysochloris*, parmi tous les Insectivores, qu'il y a moins de cinq doigts à chaque extrémité.

Comme l'a dit le professeur Peters (1), les *Tupaia*, *Macroscelides*, *Rhynchocyon* et *Galeopithecus* diffèrent des autres Insectivores par l'existence d'un cæcum.

Les affinités, telles qu'elles ressortent des variations de structure examinées ci-dessus, correspondent, comme je l'ai déjà dit dans la première partie de ce mémoire, presque complétement à celles indiquées par M. Peters, qui divise les Insectivores en sept familles :

1. GALEOPITHECI. *Galeopithecus*.
2. TUPAYÆ. *Cladobates*, *Ptilocercus*, *Hylomys*.
3. MACROSCELIDOIDÆ. *Rhynchocyon*, *Macroscelis*.
4. CENTETINA. *Solenodon*, *Centetes*, *Ericulus*, *Echinogale*, *Potomogale* (2).
5. ERINACEINA. *Erinaceus*, *Gymnura*.
6. TALPINA. *Myogale*, *Urotrichus*, *Condylura*, *Scalops*, *Talpa*, *Chrysochloris*.
7. SORICES. *Sorex*.

Il existe toutefois des tels rapports entre ces familles, qu'il est

(1) Tableau d'une classification des Insectivores terminant l'article sur le *Solenodon cubanus* (*Abhandl. d. K. Akad. d. W. zu Berlin*, 1864, p. 20).

(2) Je range le *Potomogale* dans cette division, parce que M. Peters a publié récemment que ce genre devait prendre place parmi les *Centetina*. (Voy. *Monatsb. Akad. W. Berlin*, 1865, p. 286.)

impossible de les ranger d'une manière naturelle en une série unique quelconque. Je ne pense pas qu'on puisse les placer dans des groupes naturels plus étendus, mais au contraire que l'on doit établir, dès l'abord, deux divisions primaires, et l'ordre des *Insectivora* doit consister en neuf familles naturelles : les *Potomogale* étant d'un côté séparés des *Centetina* de M. Peters et les *Chrysochloris* l'étant des *Talpa*. Il est vrai que les *Potomogale* se rapprochent des *Centetina* par la présence d'un canal ali-sphénoïdal, par la soudure des os nasaux, l'absence d'une arcade zygomatique, la présence d'hyperapophyses et quelques autres points; mais les particularités organiques que j'ai énumérées ci-dessus me semblent suffisantes pour justifier sa séparation.

Par certains caractères, les *Chrysochloris* et les *Chalcochloris* ressemblent aux *Talpina* de M. Peters; mais ce sont, ce me semble, des caractères non pas essentiels, mais seulement d'adaptation biologique; tandis que la forme remarquable des molaires, qui est une exagération du type *Centetes*, ainsi que la faiblesse de la clavicule et le nombre des vertèbres dorsales, me portent à le regarder plutôt comme une modification d'un type allié aux *Centetes* et aux *Potomogale* qu'aux *Talpa*, et sa distribution géographique confirme fortement cette manière de voir.

Les genres *Erinaceus* et *Gymnura* ont de nombreuses relations avec les *Tupayœ* de M. Peters, telles que l'existence d'un os scapho-lunaire et d'un os intermédiaire, les fosses ptérygoïdiennes, le trou rond distinct, une similitude très-grande dans la forme des molaires et quelques autres particularités organiques, aussi bien que la distribution géographique. D'un autre côté, ces deux mêmes genres ressemblent aux *Talpa* et aux formes voisines par la soudure du tibia et du péroné, l'absence d'apophyse postorbitaire et de cæcum. La présence d'un cæcum tend à rapprocher les *Macroscelidoidæ* de M. Peters de ses *Tupayœ*. Il en est de même de la présence d'un os intermédiaire, la longue symphyse pubienne, les grandes métapophyses et les trous carotidiens et glénoïdes; cependant ces groupes s'éloignent beaucoup l'un de l'autre par d'autres caractères, et

la structure des molaires des *Macroscelidoidæ* les isole de toutes les autres familles du même ordre. La présence d'un trou sous-optique particulier les rapproche des *Erinaceus*, *Gymnura* et *Potomogale*.

En résumé, la classification des Insectivores, telle que je l'ai proposée au commencement de la première partie de ce mémoire, est celle qui me semble la plus naturelle. Le nombre des familles me semble grand en comparaison de celui des genres. Mais cela n'a rien d'extraordinaire dans un ordre dont les genres ont survécu à de nombreuses formes zoologiques aujourd'hui disparues, et M. Pomel (1), dans un mémoire très-intéressant, a appelé l'attention sur les Insectivores nombreux et variés qui habitaient l'Europe à l'époque miocène.

J'indiquerai maintenant les caractères des différents groupes tels qu'ils sont fournis par le squelette, la dentition, l'absence ou la présence d'un cæcum et enfin par la distribution géographique.

GALEOPITHECIDÆ.

GALEOPITHECUS. Pallas (2).

Dentition : $I.\ \frac{2-2}{3-3},\ C.\ \frac{1-1}{1-1},\ P.M.\frac{2-2}{2-2},\ M.\ \frac{3-3}{3-3} = 34.$

Tête large, déprimée; museau obtus; crâne plus large entre les racines postérieures des arcades zygomatiques; celles-ci complètes et fortes, mais courtes; apophyses post-orbitaires bien développées, quelquefois encadrant l'orbite; bord orbitaire mince portant en avant une petite apophyse; cavité orbitaire grande; fosse temporale petite; pas de canal ali-sphénoïdal; bord palatin postérieur, concave, très-loin en avant; fosse ptérygoïdienne, petite; pas d'apophyses basi-sphénoïdale ou

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 1849, t. VI, p. 56.

(2) Pallas, *Act. Petrop.*, IV, I, p. 208, pl. VIII; de Blainville, *Ostéographie*, Lemur, pl. VI, VIII, IX ; Waterhouse, *Trans. Zool. Soc.*, t. II, p. 335, pl. LVIII; Wagner, *Schreber's Supplem.*, I, p. 318, v. p. 522.

occipitale; apophyse mastoïde forte et renflée; apophyse post-glénoïde robuste, dirigée très en avant. Trou optique grand; trou rond et fissure sphénoïdale représentés par une ouverture unique; un trou sus-orbitaire, mais non sous-optique; quelques petits pertuis sous-orbitaires de chaque côté; trou palatin antérieur très-grand; trou lacrymal petit, s'ouvrant en dedans de l'orbite. Canine supérieure et deuxième incisive ayant chacune deux racines incisives inférieures pectinées; molaires supérieures et inférieures très-complexes. Treize ou quatorze vertèbres dorsales, cinq ou six lombaires, cinq ou six sacrées et plusieurs vertèbres caudales; côtes très-larges. Clavicules longues; un os scapho-lunaire au carpe, mais pas d'os intermédiaire. Cubitus soudé au radius; péroné complet, mais plus petit au-dessous de son extrémité supérieure; métatarsiens plus courts que les doigts. Cinq doigts à chaque extrémité. Un grand cæcum.

Habitat. — Parties sud-est de l'Asie et Inde archipélagique.

MACROSCELIDIDÆ.

Dentition : $I. \frac{}{3-3}$, $C. \frac{1-1}{1-1}$, $P.M. \frac{3-3}{3-3}$.

Crâne plus élargi entre les racines postérieures des arcades zygomatiques, qui sont complètes et assez fortes; cadre orbitaire incomplet; apophyse postorbitaire manquant généralement; face supérieure du museau concave transversalement. Voûte palatine s'étendant quelquefois notablement en arrière du niveau de la dernière molaire; orbite grande; fosse temporale très-petite; pas de canal alisphénoïdal; os malaire imperforé. Des trous carotidiens, glénoïdes et sous-optiques; une seule ouverture représentant à la fois la fissure sphénoïdale et le trou rond; trou ovale large; trou lacrymal s'ouvrant en dedans de l'orbite. Apophyse coronoïde de la mandibule ne s'élevant pas beaucoup (si même elle s'élève) au-dessus du condyle. Canine située à côté de la suture prémaxillaire; dernières prémolaires supérieures ne dépassant pas en hauteur les vraies molaires;

molaires supérieures quadricuspides, les pointes antérieure et postérieure réunies par des crêtes transversales. Treize vertèbres dorsales, six ou huit lombaires; apophyses transverses des lombes s'étendant beaucoup d'avant en arrière; pas d'hyperapophyses, des hypapophyses situées au-dessous des vertèbres lombaires. Omoplate pourvue d'un long métacromion; clavicules grêles; os scaphoïde et semi-lunaire séparés. Symphyse pubienne allongée. Métatarse aussi long ou plus long que les doigts et dépassant beaucoup le tarse. Quelquefois seulement quatre doigts. Un cæcum.

Habitat. — Afrique.

MACROSCELIDES, Smith (1).

Dentition : I. $\frac{3-3}{3-3}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$ ou $\frac{3-3}{4-4}$.

Tête quelquefois très-renflée par des cavités aériennes, toujours très-comprimée entre les orbites; pas d'apophyse post-orbitaire; de larges défauts d'ossification à la voûte palatine. Fosses ptérygoïdiennes s'étendant en avant jusqu'au bord palatin postérieur. Pas de trace du trou sous-optique; canal sous-orbitaire très-court; le trou lacrymal s'ouvrant immédiatement au-dessus de la terminaison postérieure du canal sous-orbitaire; angle de la mâchoire allongé. Incisives et canines supérieures toutes de la même taille; troisième incisive uniradiculée; troisième molaire inférieure un peu plus petite que la première et que la seconde. Six ou sept vertèbres lombaires; apophyses épineuses des vertèbres cervicales rudimentaires. Cubitus soudé au radius. Cinq doigts à chaque extrémité.

Habitat.—L'Afrique, comprenant les régions septentrionales.

(1) De Blainville, *Ostéographie*, INSECTIVORES, p. 57, pl. III, V, VII, VIII, X; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 81; V, p. 534; Duvernoy, *Mém. de la Soc. de Strasbourg*, t. I, pl. I et II, t. III, p. 50; And. Smith, *Zool. South Africa*, pl. XV; Peters, *Reise nach Mossambique*, p. 87, pl. 22; Geoffroy Saint-Hilaire, *Ann. des sc. nat.*, 1829, t. XVIII, p. 165-173.

PETRODROMUS, Peters (1).

Dentition : I. $\frac{3-3}{3-3}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Crête sagittale fortement marquée; crâne très-renflé; pas d'apophyse postorbitaire; de larges défauts d'ossification à la voûte palatine. Fosses ptérygoïdiennes s'étendant en avant jusqu'au bord palatin postérieur; trou sous-optique bien apparent; canal sous-orbitaire court; angle de la mâchoire allongé. Première incisive supérieure beaucoup plus grande que la deuxième; troisième incisive biradiculée; troisième molaire inférieure un peu plus petite que la première et que la seconde. Sept vertèbres lombaires; apophyses épineuses cervicales très-petites. Cubitus soudé au radius. Cinq doigts à la main, quatre au pied.

Habitat. — L'Afrique orientale.

RHYNCHOCYON, Peters (2).

Dentition : I. $\frac{1-1}{3-3}$ ou $\frac{0-0}{3-3}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Crête sagittale fortement marquée; crâne très-renflé, large, aplati en dessus et à peine rétréci entre les orbites; apophyse postorbitaire bien marquée; pas de défaut d'ossification à la voûte palatine. Fosses ptérygoïdiennes ne s'étendant pas en avant jusqu'au bord palatin postérieur; prémaxillaires très-petits. Trou sous-optique très-apparent; canal sous-orbitaire très-long; le trou lacrymal s'ouvrant en avant de sa terminaison postérieure; angle de la mâchoire très-court. Canine beaucoup plus grande que l'incisive et biradiculée; troisième molaire inférieure beaucoup plus petite que la première et que la seconde. Huit vertèbres lombaires; apophyses épineuses des

(1) Peters, *Reise nach Mossambique*, p. 92, pl. XXII et XXIII; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. V, p. 538.

(2) Peters, *loc. cit.*, p. 100, pl. 22 et 23; Wagner, *loc. cit.*, t. V, p. 531.

vertèbres cervicales bien développées. Cubitus complet. Quatre doigts seulement au pied et à la main.

Habitat. — L'Afrique orientale.

TUPAIIDÆ.

Dentition : I. $\frac{}{3-3}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Crâne le plus élargi entre les racines postérieures des arcades zygomatiques; celles-ci complètes et grêles. Cadre orbitaire complet. Face supérieure du museau convexe transversalement; un canal alisphénoïdal externe. Malaire perforé. Des trous carotidiens et postglénoïdes, mais pas de trou sous-optique; trou ovale s'ouvrant par un orifice étroit, largement séparé de la fissure sphéno-orbitaire; trou lacrymal situé sur le bord orbitaire, ou même plutôt en dehors; apophyse coronoïde de la mâchoire s'élevant beaucoup au-dessus du condyle. Canine éloignée de la suture prémaxillaire; molaires supérieures portant quatre saillies principales plus ou moins marquées, et un bourrelet externe qui tend à former avec les deux pointes principales externes deux prismes triangulaires. Treize vertèbres dorsales, cinq ou sept lombaires; apophyses transverses des lombes médiocrement développées d'avant en arrière; hyperapophyses grandes; pas d'hypapophyses. Omoplate pourvue d'un métacromion rudimentaire; clavicules grêles; un os scapho-lunaire et un os intermédiaire au carpe. Symphyse pubienne allongée. Tibia et péroné (1) distincts; métatarse très-peu plus long que le tarse. Cinq doigts à chaque extrémité. Un cæcum.

Habitat. — Les parties sud-est de l'Asie et l'Inde archipélagique.

(1) Je présume que les *Ptilocercus* et les *Hylomys* présentent ce caractère, aussi bien que les *Tupaia*.

TUPAIA, Raffles (1).

Dentition : I. $\frac{2-2}{3-3}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{3-3}{3-3}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête très-rétrécie en avant; arcades zygomatiques très-grêles. Orbites grandes et complétement encadrées par les os; bord antérieur de l'orbite mince et proéminent. Une apophyse au-dessus du trou lacrymal. Fosse temporale très-petite; bord palatin postérieur non épaissi. Voûte palatine présentant de petits défauts d'ossification. Fosses ptérygoïdiennes très-petites et éloignées du palais. Pas d'apophyse paroccipitale; apophyse postglénoïdale rudimentaire. Os malaire largement perforé. Trou rond distinct de la fissure sphénoïdale; un trou sus-orbitaire; canal sous-orbitaire long et étroit; trou palatin postérieur grand. Bourrelet des molaires supérieures donnant naissance à des saillies; prismes triangulaires assez bien développés; les deux dernières prémolaires supérieures plus hautes que les vraies molaires. Vertèbres caudales nombreuses.

Habitat. — Les parties sud-est de l'Asie et l'Inde archipélagique.

PTILOCERCUS, Gray (2).

Dentition : I. $\frac{2-2}{3-3}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{3-3}{3-3}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête très-rétrécie en arrière des apophyses postorbitaires; orbites presque entièrement encadrées par les os; le bord antérieur de chacune d'elles peu proéminent. Pas d'apophyse au-dessus du trou lacrymal. Fosse temporale grande; bord palatin postérieur légèrement épaissi; voûte palatine sans défauts d'ossification; fosses ptérygoïdiennes éloignées du palais. Une crête

(1) Horsfield's *Zool. Researches*, 1824, 3 planches; Raffles, *Linn. Trans.*, t. XIII, p. 257; Müller et Schlegel, *Verhandl.*, 1839, 1844; de Blainville, INSECTIVORES, pl. III, VI et X; F. Cuvier, *Dents des Mammifères*, n° XVII; Owen, *Odontography*, pl. CXI, fig. 3; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 37, t. V, p. 525.

(2) Gray, *Proceed. Zool. Soc.*, 1848, p. 24, et *Zoology of Voyage of H. M. S. Samarang*, 1850, p. 18, pl. V; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. V, p. 528.

ressemblant à une apophyse mastoïde; apophyse postglénoïde assez grande. Os malaire pourvu d'une très-petite perforation. Trou rond et fissure sphénoïdale représentés par une seule ouverture; pas de trou sus-orbitaire; canal sous-orbitaire large, mais très-court; trou palatin postérieur très-petit. Bourrelet externe des molaires supérieures ne donnant pas naissance à des pointes distinctes; dernières prémolaires supérieures beaucoup plus hautes que les vraies molaires. Vertèbres caudales nombreuses.

Habitat. — Bornéo.

HYLOMYS, Müller et Schlegel (1).

Dentition : I. $\frac{3-3}{3-3}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{4-4}{4-4}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête médiocrement rétrécie en avant, plus étroite entre les orbites; seulement une petite apophyse postorbitaire; une apophyse au-dessus du trou lacrymal. Voûte palatine entière; fosses ptérygoïdiennes s'étendant en avant jusqu'au bord postérieur du palais. Malaire présentant une petite perforation; canal sous-orbitaire assez grand, mais peu allongé; pas de trou sus-orbitaire. Bourrelet externe des molaires supérieures ne donnant naissance à aucune saillie; dernière prémolaire supérieure beaucoup plus haute que les vraies molaires. Vertèbres caudales peu nombreuses.

Habitat. — Java, Sumatra et parties sud-est de l'Asie.

ERINACEIDÆ.

Dentition : I. $\frac{3-3}{}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête très-élargie entre les racines postérieures des arcades zygomatiques; celles-ci complètes, bien que grêles. Pas d'apo-

(1) Müller et Schlegel, *Verhandl.*, t. I, p. 50, pl. XXV, fig. 4-7; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 554, et t. V, p. 530; Blyth, *Journal Asiatic Soc. of Bengal*, 1859, p. 293.

physe postorbitaire ; une crête et une apophyse en avant de l'orbite. Fosse temporale grande ; fosse ptérygoïdienne bien développée. Une crête transversale à la partie postérieure du palais, en arrière de laquelle se voit une surface transversale étroite ; des apophyses mastoïdes et paroccipitales. Os nasaux distincts ; malaire imperforé, petit, suspendu au zygomatique. Un trou glénoïde, mais pas de trou carotidien ; trou rond distinct de la fissure sphénoïdale. Nerf optique traversant un canal osseux, long, mais très-étroit ; un trou sous-optique. Canal sous-orbitaire assez long ; pas de véritable canal alisphénoïdal ; trou lacrymal s'ouvrant juste en avant de l'orbite. Branche montante de la mandibule très-concave en dehors. Les deux premières molaires supérieures quadricuspides, et traversées par une ligne oblique qui réunit la saillie postéro-externe à l'antéro-interne. Quatorze ou quinze vertèbres dorsales et cinq ou six lombaires. Pas d'hyperapophyses ou d'hypapophyses ; toutes les apophyses lombaires petites. Clavicule grêle ; omoplate pourvue d'un métacromion long et pointu. Cubitus complet et distant ; un os scapho-lunaire et un os intermédiaire au carpe. Symphyse pubienne très-courte ou nulle. Péroné soudé inférieurement au tibia ; métatarse court. Cinq doigts à chaque extrémité. Pas de cæcum.

Habitat. — L'Europe, l'Asie, l'Afrique.

ERINACEUS, Linné (1).

Dentition : I. $\frac{3-3}{2-2}$, P.M. $\frac{3-3}{2-2}$.

Tête légèrement comprimée entre les orbites. Surface transversale située en arrière de la crête palatine postérieure, et se continuant avec la paroi externe de la fosse ptérygoïdienne. Voûte palatine présentant des défauts d'ossification ; pas de canal alisphénoïdal externe. Fosse mésoptérygoïde se terminant en

(1) De Blainville, INSECTIVORES, p. 36, pl. VI, VII, VIII et X ; F. Cuvier, *Dents de Mammifères*, n° XVI ; Owen, *Odontography*, t. II, pl. CX, fig. 5 ; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 10.

arrière dans une excavation de la base du crâne. Trou sous-optique petit et caché; trou sphéno-palatin très-rapproché du trou rond. Canine supérieure petite, généralement biradiculée; troisièmes molaires supérieure et inférieure très-petites. Trois vertèbres sacrées; vertèbres caudales peu nombreuses; apophyse épineuse de l'axis médiocre. Humérus généralement dépourvu de trou sus-condyloïdien. Tubérosité ischiatique ne se prolongeant pas beaucoup en arrière. Fémur pourvu d'une crête ecto-glutéale médiocre.

Habitat. — Europe, Asie, Afrique.

GYMNURA, Vigors et Horsfield (2).

Dentition : I. $\frac{3-3}{3-3}$, P.M. $\frac{4-4}{4-4}$.

Tête osseuse très-comprimée entre les orbites; une surface transversale en arrière de la crête postérieure du palais, et non continue avec la paroi interne des fosses ptérygoïdiennes. Voûte palatine entière; un canal alisphénoïdal externe. Fosse mésoptérygoïdienne ne se terminant pas en arrière dans une excavation de la base du crâne. Trou sous-optique large et bien apparent; trou sphéno-palatin bien séparé du trou rond. Canine supérieure grande, conique et uniradiculée; troisième molaire supérieure quadricuspide; troisième molaire inférieure tout à fait semblable à la deuxième. Vertèbres sacrées au nombre de cinq; vertèbres caudales nombreuses; apophyse épineuse de l'axis très-grande. Tubérosité ischiatique se prolongeant beaucoup en arrière. Fémur pourvu d'une crête ecto-glutéale très-forte.

Habitat. — Malacca et Sumatra.

(1) De Blainville, INSECTIVORES, pl. VI et X; Owen, *loc. cit.*, t. II, pl. CXI, fig. 4; Horsfield et Vigors, *Zoolog. Journal*, t. III, p. 246, pl. VIII; Wagner, *loc. cit.*, t. II, p. 45, et t. V, p. 533.

CENTETIDÆ.

Dentition : I. $\frac{2-2}{}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête très-cylindrique, très-élargie entre les surfaces glénoïdales ; pas d'arcades zygomatiques, ni d'apophyses postorbitaires ; aucune saillie, et généralement aucune crête en avant de l'orbite. Fosse temporale grande ; pas de fosse ptérygoïdienne. Des apophyses paroccipitales et mastoïdes. Os nasaux soudés ; os malaire imperforé. Un trou glénoïde, mais pas de trou carotidien ; trou rond confondu avec la fissure sphénoïdale ; trou optique très-petit, et ne formant pas un long canal ; pas de trou sous-optique. Canal sous-orbitaire court et large. Trou lacrymal s'ouvrant juste à côté ou juste en avant du bord orbitaire antérieur. Un canal alisphénoïdal véritable ; pas de canal alisphénoïdal externe. Vraies molaires supérieures constituant chacune un prisme triangulaire, les deux pointes principales externes d'une molaire quadricuspide n'étant représentées ici que par une saillie unique ; vraies molaires inférieures pourvues de très-petites pointes postérieures. Vertèbres dorsales au nombre de quinze ou dix-neuf ; apophyses transverses des lombes petites ; pas d'hypapophyses, mais des hyperapophyses distinctes. Omoplate pourvue d'un métacromion obtus ; un trou supra-condyloïdien à l'humérus. Carpe portant un os intermédiaire. Symphyse pubienne très-courte. Tibia et péroné distincts (1) ; métatarse court. Cinq doigts à chaque extrémité. Pas de cæcum.

Habitat. — Madagascar et les Indes occidentales.

CENTETES, Illiger (2).

Dentition : I. $\frac{2-2}{3-3}$, P.M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête extrêmement cylindrique et sans rétrécissement inter-

(1) Je présume que les *Echinops* se rapprochent par ce caractère des autres *Centetidæ*.

(2) De Blainville, INSECTIVORES, pl. IV, VI et X ; F. Cuvier, *Dents des Mammifères*,

orbitaire. Bord palatin postérieur épaissi. Fosse méso-ptérygoïdienne se terminant en arrière dans une excavation de la base du crâne. Bord inférieur de la mandibule portant, un peu en avant de son angle, une proéminence légèrement marquée. Un trou glénoïde; trou palatin postérieur grand. Voûte du palais entière; branche montante de la mâchoire très-légèrement concave en dehors. Canines longues et pointues; sommet de la canine inférieure reçu dans une fossette; première incisive supérieure petite; deuxième prémolaire supérieure différente des vraies molaires. Vertèbres dorsales au nombre de dix-huit ou dix-neuf. Un os scapho-lunaire.

Habitat. — Madagascar.

ERICULUS, Is. Geoffroy (1).

Dentition : $I.\ \frac{2-2}{2-2},\ P.M.\ \frac{3-3}{3-3}$

Tête osseuse sans rétrécissement interorbitaire. Bord palatin postérieur non épaissi et se prolongeant en arrière, plus loin que le niveau de la dernière molaire. Fosse mésoptérygoïdienne se terminant postérieurement dans une excavation de la base du crâne; pas de trou glénoïde; voûte palatine entière; trou palatin postérieur petit. Branche montante de la mâchoire très-légèrement concave en dehors. Canines peu allongées; deuxième prémolaire supérieure semblable aux vraies molaires. Os scaphoïde distinct du semi-lunaire.

Habitat. — Madagascar.

ECHINOPS, Martin (2).

Dentition: $I.\ \frac{2-2}{2-2},\ P.M.\ \frac{2-2}{2-2}.$

Tête osseuse sans rétrécissement interorbitaire. Bord posté-

n° XIX; Owen, *Odontography*, pl. CX, fig. 6; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 30, et t. V, p. 582.

(1) Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, *Magasin de zoologie*, 1839, p. 25; de Blainville, INSECTIVORES, pl. VI et X; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 33 et 551, et t. V, p. 584; Peters, *Monatsber. Akad. wissens. zu Berlin*, 1865, p. 286.

(2) Martin, *Transactions of the Zoological Society*, t. II, p. 249, pl. XLVI; Peters

rieur du palais non épaissi, et se prolongeant un peu plus loin que la dernière molaire. Fosse mésoptérygoïdienne ne se terminant pas dans une excavation de la base du crâne. Trou palatin postérieur petit; branche montante de la mâchoire très-légèrement concave en dehors. Première incisive supérieure plus grande que la deuxième; canines assez courtes; deuxième prémolaire supérieure semblable aux vraies molaires.

Habitat. — Madagascar.

SOLENODON, Brandt (1).

Dentition : $I. \frac{2-2}{2-2}$, $P.M. \frac{4-4}{4-4}$.

Tête osseuse peu cylindrique et un peu rétrécie entre les orbites. Bord palatin postérieur épaissi; une crête en avant de l'orbite. Fosse mésoptérygoïdienne ne se terminant pas en arrière dans une excavation de la base du crâne; pas d'apophyse paroccipitale. Prémaxillaires assez avancés; branche montante de la mâchoire inférieure profondément excavée en dehors; condyle très-étendu transversalement. Une apophyse pointue partant du bord inférieur de la mâchoire, à quelque distance en avant de l'angle mandibulaire. Trou glénoïde grand; trou palatin postérieur médiocre; trou lacrymal situé directement en avant de l'orbite. Première incisive supérieure beaucoup plus grande que la deuxième; canine très-petite; sommet de la deuxième incisive inférieure logé dans une fossette. Vertèbres dorsales au nombre de quinze; un os scapho-lunaire.

***Habitat.* — Haïti et Cuba.**

(Echinogale), *Monatsber. Akad. wiss. zu Berlin*, 1865, p. 286; Wagner (Echinogale), *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 30 et 549, t. V, p. 585.

(1) Brandt, *Mémoires de Saint-Pétersbourg*, 6ᵉ série, 1836, t. II; F. Poey, *Memorias sobra la historia natural de la isla de Cuba*, t. I, Habana, 1851, p. 28; Peters, *Abhandlungen des K. Akad. der Wissens. zu Berlin*, 1864, p. 1, pl. 1-3; de Blainville, ISECTIVORES, p. 53, pl. V et IX; Owen, *Odontography*, pl. CXI, fig. 1; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 79, et t. V, p. 566.

POTOMOGALIDÆ (1).

POTOMOGALE, du Chaillu.

Dentition : I. $\frac{3-3}{3-3}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{3-3}{3-3}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête osseuse non cylindrique, plus élargie entre les surfaces glénoïdales ; pas d'arcades zygomatiques, ni d'apophyses postorbitaires, ni crête, ni apophyse en avant de l'orbite. Fosse temporale grande ; pas de fosse ptérygoïdienne. Apophyse paroccipitale dirigée en arrière. Os nasaux soudés ; os malaire imperforé ; perforations précondyliennes très-grandes. Un petit trou glénoïde, mais pas de trou carotidien ; trou rond confondu avec la fissure sphéno-orbitaire ; trou optique très-petit, et ne formant pas un long canal ; un trou sous-optique. Canal sous-orbitaire court et large ; pas de trou lacrymal. Un canal alisphénoïdal véritable ; pas de canal alisphénoïdal externe. Vraies molaires supérieures formant chacune deux prismes triangulaires très-étroits et très-rapprochés, les deux pointes principales externes d'une molaire quadricuspide étant représentées par deux saillies distinctes ; vraies molaires inférieures pourvues de portions postérieures assez fortes. Vertèbres dorsales au nombre de seize ; vertèbres caudales nombreuses ; apophyses des lombes petites. Omoplate dépourvue de métacromion ; pas de clavicules. Humérus non perforé au-dessus des condyles ; cubitus complet et distinct. Scaphoïde et semi-lunaire séparés ; pas d'os intermédiaire. Symphyse pubienne très-petite. Tibia et péroné soudés ensemble inférieurement. Cinq doigts à chaque extrémité. Pas de cæcum.

Habitat. — Le Vieux-Calabar.

(1) Allman, *Transact. Zool. Soc.*, t. VI, p. 1, pl. I et II ; Barboza du Bocage, 1a *Glossa da Academica*, de 27 d'April, 1865, Lisboa (décrit sous le nom de *Bayonia velox*) ; Peters, *loc. cit.*, 1865, p. 286.

CHRYSOCHLORIDÆ (1).

Dentition : I. $\frac{3-3}{3-3}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête osseuse, très-large, très-élevée, et se terminant en cône en avant; la plus grande largeur entre les racines postérieures des arcades zygomatiques, qui sont complètes et assez fortes; pas d'apophyses postorbitaires. Occiput peu incliné en avant. Prémaxillaires extrêmement avancés. Crête lambdoïde traversant le sommet du crâne; pas de crête ou de saillie en avant de l'orbite; pas de canal alisphénoïdal; pas de fosse ptérygoïdienne, ni d'apophyse paroccipitale. Surface glénoïde très-petite; branche montante de la mâchoire très-basse et extrêmement tronquée. Apophyse coronoïde courte. Un trou carotidien; un petit trou glénoïde; fissure sphénoïdale et trou rond confondus en une seule ouverture; trou sous-orbitaire grand et simple; trou lacrymal petit. Chaque molaire ayant la forme d'un prisme triangulaire; première incisive supérieure plus grande que la deuxième; canine petite. Vertèbres dorsales au nombre de dix-neuf ou de vingt. Neurapophyses cervicales médiocrement étroites d'avant en arrière; pas d'hypapophyses cervicales. Épines dorsales et lombaires bien développées; pas d'hyperapophyses, ni d'osselets hypapophysaires au-dessous des vertèbres lombaires. Sternum légèrement caréné, mais étroit; clavicules longues et très-grêles. Humérus médiocrement court; cubitus complet et distinct. Omoplate courte, pourvue d'un métacromion émoussé; scaphoïde et semi-lunaire distincts; pas d'os en forme de faucille, ni d'os intermédiaire. Pelvis largement ouvert en dessous. Tibia et péroné soudés ensemble inférieurement. Quatre doigts à la main, cinq au pied. Pas de cæcum. Un tendon ossifié à l'avant-bras.

Habitat. — Les parties australes et orientales de l'Afrique.

(1) De Blainville, INSECTIVORES, pl. V, VII, VIII et IX ; F. Cuvier, *Dents des Mammifères*, n° XVIII ; Owen, *Odontography*, pl. CX, fig. 1 ; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 118, et t. V, p. 579 ; Peters, *Reise nach Mossambique*, p. 69, pl. 22.

CHRYSOCHLORIS, Lacépède.

Dentition : M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Fosse temporale présentant une dilatation vésiculaire. Molaires inférieures sans aucun prolongement postérieur.

CHALCOCHLORIS, Saint-G. Mivart.

Dentition : M. $\frac{2-2}{2-2}$.

Fosse temporale sans dilatation vésiculaire. Molaires inférieures avec un prolongement postérieur bien marqué.

TALPIDÆ.

Dentition : C. $\frac{1-1}{}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête osseuse très-large en arrière, mais peu élevée, très-inclinée, mais graduellement en avant ; sa plus grande largeur en arrière des racines postérieures des arcades zygomatiques qui sont complètes, mais excessivement grêles. Occiput très-incliné en avant ; pas d'apophyse postorbitaire ; pas de crête ni de saillie en avant de l'orbite. Fosse temporale petite ; pas de canal alisphénoïdal ; fosse mésoptérygoïdienne ne se terminant pas en arrière dans une dépression de la base du crâne. Trou occipital très-grand ; pas d'apophyses paroccipitale et mastoïde. Surface glénoïdale petite et située très-haut ; pas de traces de l'apophyse postglénoïdale. Branche montante de la mâchoire inférieure médiocrement élevée. Sus-occipital énorme ; généralement un grand ptérotique. Méat auditif externe s'ouvrant immédiatement au-dessous de la surface glénoïdale. Un trou carotidien, mais pas de trou glénoïde ; trou rond, confondu avec la fissure sphénoïdale ; trou sous-orbitaire très-grand ; trou lacrymal très-petit. Molaires supérieures et inférieures formées de deux prismes triangulaires. Neurapophyses cervicales très-étroites d'avant en arrière ; pas d'hypapophyses cervicales. Apophyses épineuses du dos et des lombes petites ; pas d'hyperapophyses ;

des osselets hypapophysaires au-dessous et dans l'intervalle des vertèbres lombaires. Sternum caréné ; omoplate longue et très-étroite. Cubitus et radius distincts ; un os intermédiaire. Pas de symphyse pubienne. Tibia et péroné soudés ensemble inférieurement. Cinq doigts à chaque extrémité.

Habitat. — Europe, Asie (y compris le Japon), le nord de l'Amérique.

TALPINA.

Pas de fosse ptérygoïdienne distincte (1) ; région ptérygoïdienne renflée. Apophyse coronoïde peu élevée. Une épine osseuse limitant en dessus le trou sous-orbitaire. Trois incisives en haut. Sternum très-allongé ; clavicules courtes et larges ; omoplate dépourvue de métacromion. Un osselet en forme de faucille au carpe.

Habitat. — Europe, Asie, nord de l'Amérique.

TALPA, Linné (2).

Dentition : I. $\frac{3-3\ (3)}{2 \text{ ou } 3-3 \text{ ou } 2}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{4-4}{4-4}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Crâne très-légèrement rétréci entre les orbites. Bord palatin postérieur non épaissi, mais présentant de chaque côté un petit défaut d'ossification. Un très-grand ptérotique ; l'épiotique bordé par une fissure. Trou palatin postérieur grand ; trou palatin antérieur petit. Toutes les incisives très-petites ; canine supérieure très-allongée ; canine inférieure petite ; pointes postérieures des prémolaires peu accusées. Cinq ou six

(1) Je ne puis avoir à cet égard aucune certitude pour les *Condylura*.

(2) De Blainville, INSECTIVORES, pl. I, V et IX ; Fr. Cuvier, *Dents des Mammifères*, n° XXII ; Owen, *Odontography*, pl. CX, fig. 3 ; Giebel, *Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss.*, Halle, Bd. XII, 1858, p. 395 à 405 ; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 106, et t. V, p. 576.

(3) Depuis que ceci a été rédigé, M. Spence Bate a prouvé, par l'examen des jeunes Taupes, l'exactitude de l'assertion de M. Owen. Un extrait de ce mémoire a été lu à la Société odontographique, et publié dans les *Annals and Magazine of natural History*, juin 1867.

vertèbres dorsales; vertèbres caudales peu nombreuses. Les dernières phalanges de la main sont bifurquées et de beaucoup les plus longues.

Habitat. — Europe et Asie.

CONDYLURA, Illiger (1).

Dentition: $I. \frac{3-3}{3-3}$, $C. \frac{1-1}{1-1}$, $P.M. \frac{4-4}{4-4}$, $M. \frac{3-3}{3-3}$.

Épiotique non bordé par une fissure. Méat auditif externe très-grand. Museau très-frêle en avant. Première et troisième incisives supérieures beaucoup plus grandes que la deuxième; canine supérieure très-petite; canine inférieure beaucoup plus grande que les incisives inférieures; troisième incisive inférieure beaucoup plus petite que la première et que la seconde; pointes postérieures des prémolaires très-développées. Sept vertèbres lombaires; vertèbres caudales nombreuses. Dernières phalanges de la main non bifurquées.

Habitat. — Amérique du Nord.

SCAPANUS, Pomel (2).

Dentition: $I. \frac{3-3}{3-3}$ (3), $C. \frac{1-1}{1-1}$, $P.M. \frac{4-4}{4-4}$, $M. \frac{3-3}{3-3}$.

Épiotique non bordé par une fissure. Crâne légèrement rétréci entre les orbites. Voûte palatine ne se prolongeant pas en arrière jusqu'au niveau de la dernière molaire. Première incisive supérieure beaucoup plus grande que la deuxième et que la troisième; les deux incisives supérieures et postérieures, la

(1) De Blainville, INSECTIVORES, pl. I, V et IX; Fr. Cuvier, *Dents des Mammifères*, n° XXII *bis*; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 113, et t. V, p. 574; S. F. Baird, *Mammals of N. Western America*, p. 71.

(2) Pomel, *Bulletin de la Société géologique de France*, 1849, t. VI; Baird, *op. cit.*, p. 58, pl. 30; Le Conte, *Proceed. of Acad. of Philadelphia*, t. VI, p. 326; Bachman, *Journ. Acad. of Philadelphia*, 1839, t. VIII, p. 58; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. V, p. 574.

(3) M. Peters pense qu'il y a quatre incisives supérieures.

canine supérieure et les deux premières prémolaires, toutes à peu près de la même taille; incisives inférieures; canines et prémolaires augmentant graduellement de taille d'avant en arrière.

Habitat. — Amérique du Nord.

SCALOPS, Cuvier (1).

Dentition : I. $\frac{3-3}{2-2}$, C. $\frac{1-1}{0-0}$, P.M. $\frac{3-3}{3-3}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Rétrécissement interorbitaire de la tête très-marqué; pas de fissure bordant l'épiotique. Voûte palatine se prolongeant en arrière jusqu'au niveau de la dernière molaire. Première incisive très-grande, deuxième et troisième petites; canine supérieure longue et conique, et beaucoup plus haute que la première prémolaire supérieure; deuxième incisive inférieure plus large que la première.

Habitat. — Amérique du Nord.

MYOGALINA.

Fosse ptérygoïdienne distincte; région ptérygoïdienne non renflée; pas de fissure bordant l'épiotique. Apophyse coronoïde très-grande. Jamais plus de trois incisives en haut (2); première incisive supérieure dépassant en hauteur toutes les dents de la mâchoire supérieure. Sternum médiocrement élargi; clavicule et humérus allongés. Omoplate pourvue d'un métacromion. Pas d'os falciforme au carpe.

(1) De Blainville, INSECTIVORES, pl. V et IX; Fr. Cuvier, *Dents des Mammifères*, n° XXII; Owen, *Odontography*, pl. CX, fig. 2; Giebel, *Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss.*, Halle, Bd. XII, 1858, p. 395-405; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 102, et t. V, p. 571, 807; Baird, *Mammals of North-Western America*, p. 58, pl. XXX; Bachman, *Boston Journal N. H.*, 1843, t. IV, p. 28; Le Conte, *Proc. of Acad. of Philadelphia*, t. VI, p. 326.

(2) Il est possible qu'il y ait aussi seulement quatre incisives supérieures chez les *Scalops* et *Scapanus*.

MYOGALE, Cuvier (1).

Dentition : I. $\frac{2-2}{2-2}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{5-5}{5-5}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête osseuse présentant un rétrécissement interorbitaire très-marqué. Voûte palatine se prolongeant en arrière de la dernière molaire; son bord postérieur épaissi. Une grande perforation sur chaque exoccipital. Trou palatin antérieur très-grand; trou sous-orbitaire limité en dessous par une large épine osseuse, le *très*-petit trou lacrymal s'ouvrant du côté antérieur de l'extrémité supérieure de l'épine osseuse. Première incisive supérieure plus grande et plus longue que toutes les autres dents; deuxième incisive supérieure très-petite. Neurapophyses cervicales réduites à de simples filaments. Vertèbres caudales nombreuses. Pied assez ou très-allongé, soit absolument parlant, soit comparé à la main.

Habitat. — Europe orientale et occidentale.

UROTRICHUS, Temminck (2).

Dentition : I. $\frac{2-2}{1-1}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{4-4}{4-4}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Trou lacrymal situé immédiatement au-dessus du milieu du trou sous-orbitaire; pas de large perforation exoccipitale; trou sous-orbitaire limité en dessus par une tigelle osseuse très-grêle. Deuxième incisive supérieure de taille considérable, bien qu'un peu plus petite que la première incisive. Vertèbres caudales en petit nombre. Pied peu allongé.

Habitat. — Japon et parties occidentales de l'Amérique septentrionale.

(1) Brandt, *Archiv fur Natur.*, 2 Jahrg., 1836, t. I, p. 176; Geoffroy, *Mémoires du Muséum*, t. I, pl. XV, fig. 10-12, 1815; de Blanville, INSECTIVORES, pl. II, V et IX; Fr. Cuvier, *Dents des Mammifères*, n° XXI; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. II, p. 95, et t. V, p. 567.

(2) Temminck, *Fauna japonica*, t. I, p. 22, pl. IV, fig. 6 à 11; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. V, p. 569; S. F. Baird, *Mammals of North-Western America*, p. 76, pl. XXVIII.

SORICIDÆ.

SOREX, Linné (1).

Dentition : I. $\frac{4-4}{1-1}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{2-2}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$,

ou I. $\frac{3-3}{1-1}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{2-2}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$,

ou I. $\frac{3-3}{1-1}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{1-1}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$,

ou I. $\frac{2-2}{1-1}$, C. $\frac{1-1}{1-1}$, P.M. $\frac{1-1}{1-1}$, M. $\frac{3-3}{3-3}$.

Tête osseuse élargie en arrière, conique en avant; sa plus grande largeur en arrière des surfaces glénoïdales ; pas d'apophyse postorbitaire. Occiput très-incliné en avant; pas de fosse ptérygoïdienne; pas d'arcade zygomatique. Région ptérygoïdienne non renflée. Fosse mésoptérygoïdienne ne se terminant pas en arrière dans une dépression de la base du crâne ; pas de canal alisphénoïdal. Une large ouverture de chaque côté de la base du crâne. Apophyses postglénoïdales grandes et tournées en avant. Trou rond et fissure sphénoïdale confondus en une seule ouverture ; trou sous-orbitaire considérable, limité en dessus par une épaisse barre osseuse. Côte interne de la branche montante de la mandibule creusée d'une dépression particulière et très-profonde. Surface articulaire du condyle regardant en arrière ; angle très-atténué. Première incisive plus grande que les autres, et toujours pourvue de deux pointes; canine supérieure toujours plus petite que la plus petite des incisives ; molaires supérieures garnies de deux prismes triangulaires; incisive inférieure très-allongée ; canine inférieure plus petite que toutes les dents du même côté. Treize ou quatorze vertèbres dorsales, cinq ou six lombaires. Hypapophyses cervicales grandes. Pas d'osselets hypapophysaires au-dessous et dans l'intervalle

(1) De Blainville, INSECTIVORES, pl. II, V et X ; Fr. Cuvier, *Dents des Mammifères*, n° XX ; Owen, *Odontography*, pl. CX, fig. 4 ; Duvernoy, *Magasin de zoologie*, 1842 ; Wagner, *Schreb. Supplem.*, t. I, p. 47, et t. V, p. 539 et 802 ; S. F. Baird, *Mammals of North-Western America*, p. 7-56 ; Dr E. Brandt, *Mémoire Russe de* 1865.

des vertèbres lombaires. Hyperapophyses bien développées. Sternum large, mais non caréné; clavicule petite et grêle, n'atteignant pas l'humérus; omoplate courte, large, et pourvue d'un acromion bifurqué. Humérus généralement creusé d'un trou sus-condylien; radius et cubitus distincts. Carpe dépourvu d'os falciforme et d'os intermédiaire; dernières phalanges non bifurquées. Pelvis étroit, à symphyses pubiennes largement ouvertes. Un troisième trochanter au fémur; tibia et péroné soudés inférieurement. Cinq doigts à chaque extrémité. Pas de cæcum.

Habitat. — L'ancien continent et l'Amérique septentrionale.

RECHERCHES

SUR LA STRUCTURE ET LE DÉVELOPPEMENT DES ÉCAILLES ET DES ÉPINES

CHEZ LES POISSONS CARTILAGINEUX,

Par M. A. HANNOVER (1).

Les écailles et les épines des Poissons cartilagineux diffèrent essentiellement dans leur structure de celles des Poissons osseux; elles sont construites absolument de la même manière que les dents, et présentent un mode de développement identique. On y trouve en effet un germe d'écaille ou un germe d'épine, qui, de même que le germe dentaire, détermine la forme définitive et la structure de ces parties. Il y a quatre formes de germes : les germes *conique*, *tubéreux*, *reticulaire* et *fasciculaire*. Chacune de ces formes offre différents types :

1° Le *germe conique*, dans son type le plus simple, est un cône à large base et à pointe légèrement allongée. Tel est le cas pour les épines qui couvrent le dos du *Raja batis* (un morceau de peau garni d'épines est conservé sous ce nom au musée physiologique de l'université de Copenhague). On y trouve une cavité germinale conique, dans laquelle débouchent une quantité de tubes dont la structure et tout le développement sont entièrement semblables à ceux des tubes dentaires : aussi leur ai-je donné le nom de *tubes de dentition*. Ils donnent naissance à de nombreux rameaux, s'amincissent assez brusquement près de la périphérie, et se terminent sans doute par des bouts libres qui cependant, dans la substance intertubulaire, se recourbent sur eux-mêmes.

Dans un autre type, une partie du cône est étirée en un cylindre très-long et très-mince, tandis que la base est rétrécie.

(1) Ce mémoire, publié en danois dans le *Recueil de l'Académie des sciences de Copenhague*, et accompagné de quatre planches, est précédé de l'extrait suivant, rédigé en français par l'auteur.

Cette préparation, dont il existe des fragments de diverses grandeurs aux musées de Christiania, de Kiel et de Copenhague, se compose d'un grand nombre de rayons ou lames libres, de couleur brune, longs de près de six pouces, qui se terminent sur une pointe arrondie et blanchâtre, et se réunissent en bas dans une base commune de forme semi-lunaire. Au premier coup d'œil, on croit avoir devant soi de jeunes fanons de Baleine, avec lesquels la préparation a aussi été confondue; du reste, on ne sait rien de l'animal, ni de l'endroit d'où elle provient. A l'aide du microscope, on trouve que ces rayons présentent, sous tous les rapports, la même structure que les épines du *Raja batis*, décrites plus haut. Dans la cavité germinale, qui est très-étendue, débouchent de tous les côtés des tubes de dentine qui, dans leur développement, leur ramification, etc., sont parfaitement semblables à ceux du *Raja batis ;* enfin les rayons offrent les mêmes formes de pigment que chez les autres Raies. Je n'ai donc pas hésité à rapporter cette préparation, jusqu'ici énigmatique, à une Raie inconnue et peut-être d'une espèce éteinte.

2° Le *germe tubéreux* apparaît sous sa forme la plus simple dans les écailles du *Carcharias*. Le germe est ovale, piriforme ou un peu irrégulier, et fortement chargé d'un pigment de la même nature que celui qu'on trouve dans la peau tachetée de l'animal. Du germe partent trois prolongements, dont l'un descend directement dans le chorion et les deux autres sont horizontaux ; un de ceux-ci débouche ordinairement au-dessus de la partie de l'écaille qui est fixée dans la peau, et par conséquent librement. La face supérieure du germe porte un, rarement deux gros tubes de dentine qui se ramifient, et ont la structure et l'aspect ordinaire de ces tubes; ils sont transparents, et le pigment du germe ne pénètre jamais dans leurs troncs ou leurs branches. — La même forme se reproduit dans les écailles du *Chiloscyllium ;* mais le germe est plus grand ; les prolongements qui se rendent dans le chorion sont très-nombreux, et l'on en trouve aussi qui débouchent librement au-dessus de la peau. Ce germe est également très-pigmenté. De la face supérieure partent les tubes de dentine sous forme de gros troncs, qui, vus en coupe

verticale, ont l'air d'être plantés en rangées sur la surface du germe. Ils se divisent en tubes plus minces, et ceux-ci en d'autres plus fins, qui sont cependant assez gros, même à une petite distance de la périphérie de l'écaille; mais ils s'amincissent ensuite brusquement, et se terminent comme les branches des tubes précédents. Les tubes qui partent de la face inférieure du germe et des prolongements sont plus fins, tortueux et irréguliers.

3° Le *germe réticulaire* se rencontre chez le genre Trygon, et là aussi avec quelques différences. Dans les épines courbes que le Trygon (*spec. indét.*) porte sur la queue et la ligne médiane du dos, le germe forme un réseau complétement développé, qui est logé dans des canaux spéciaux à parois propres : c'est cette forme de germe que quelques observateurs ont confondue avec les canaux de Havers des os. Les tubes de dentine rayonnent de toute la surface du réseau, et remplissent non-seulement l'espace compris entre les canaux et la périphérie de l'épine, mais aussi toutes les mailles du réseau. Ce germe contient aussi du pigment, et il envoie un grand nombre de prolongements dans le chorion, tandis que quelques autres se dirigent horizontalement en dehors, et débouchent librement au-dessus de la peau. Mais, outre ce système de tubes de dentine qui remplit toutes les mailles, il y en a un autre distinct dont le siége est dans la partie de l'épine qui est fixée dans la peau. Les troncs de ces tubes descendent dans le chorion, tandis que leurs branches se dirigent vers le haut, et rencontrent par suite les branches descendantes des tubes de dentine du réseau et de ses mailles. Ce système est encore plus fortement développé chez un Trygon qui, à la vérité, est inconnu, mais dont il existe au musée zoologique de l'université de Copenhague plusieurs morceaux provenant, sans doute, d'un animal qui vit sur les côtes du Japon.

Les écailles portent à leur surface une facette qui a l'air d'avoir été produite par usure, mais, en réalité, est formée par une substance vitreuse, dure, à demi-transparente et légèrement striée, qui est nettement séparée de la dentine sous-jacente par une lisière à grains foncés, et constitue l'émail de l'écaille. A la

partie supérieure de celle-ci, au-dessous de l'émail, se trouve un germe réticulaire ; le réseau est, il est vrai, moins développé que dans les épines courbes dont il a été question plus haut, mais on observe les mêmes prolongements du germe dans la peau et à sa surface. Du réseau sortent les tubes de dentine, qui rayonnent de tous les côtés dans la partie libre et pyramidale de l'écaille. Mais la partie inférieure et semi-lunaire, celle qui est la plus grande et que recouvre la peau, renferme un système distinct et très-développé de tubes de dentine ; de même que chez le Trygon précédent, les bouts ouverts de ces tubes se rendent dans le chorion, et leurs dernières ramifications rencontrent en montant les branches descendantes des tubes du germe.

4° Le *germe fasciculaire* sert de base à la structure des dents de la scie chez le *Pristis*. Chacune de ces dents se compose d'un faisceau de colonnes verticales renfermant chacune un germe cylindrique, et dans les parois desquelles sont placés transversalement les tubes de dentine. Leurs troncs courts débouchent dans la cavité des colonnes ; au dehors ils s'épanouissent en forme de pinceau, mais les branches des deux colonnes adjacentes n'ont aucune communication entre elles. La substance fondamentale des parois des colonnes est formée par des prismes solides, assez gros, transparents et anguleux, qui s'élèvent verticalement à côté les uns des autres autour de leur canal germinal.

J'ai montré, en outre, l'identité que présente le *développement* des dents avec celui des écailles et des épines chez les Poissons cartilagineux. La partie la plus jeune dans un germe d'écaille ou d'épine est celle qui se trouve à la base ; plus on s'élève, plus le germe est âgé, et la pointe qui est couverte d'un capuchon comme un germe dentaire renferme des tubes de dentine bien développés, et représente la partie la plus vieille ou la première formée. La base molle du germe se compose, comme celle des dents, de petites cellules rondes, qui deviennent anguleuses par la pression qu'elles exercent les unes sur les autres, et sont munies d'un petit noyau rond, ovale ou anguleux. Dans les parties les plus âgées du germe, vers la pointe, les cellules s'allongent, et il se forme peu à peu une substance fila-

menteuse, couverte de longs noyaux, qui donnent naissance aux tubes de dentine.

Il y a encore cette autre concordance que les écailles et les épines se remplissent comme les dents. On observe ainsi sur la peau du *Chiloscyllium* une quantité de petits enfoncements, au fond desquels se trouvent une ou plusieurs écailles qui n'ont pas encore percé, et sont recouvertes par la peau pigmentée. De même, chez le *Carcharias,* les jeunes écailles se montrent au-dessous des anciennes ou parmi elles, tantôt s'élevant au-dessus à diverses hauteurs. Quant aux épines, qui, chez les Poissons cartilagineux, ne sont en grande partie qu'une modification des écailles, elles sont soumises aux mêmes lois, et le remplacement paraît même en être quelquefois plus actif que celui des écailles, car on peut trouver dans la peau une série de trois ou quatre épines au-dessus les unes des autres, et il est vraisemblable que les plus profondes sont destinées à remplacer successivement les autres.

Enfin, il est très-probable que les écailles et les épines, de même que les dents, sont formées à l'origine par un prolongement de la peau. Ce qui tend à le prouver, c'est que, dans les écailles et les épines qui sont sorties, on retrouve le pigment de la peau dans le germe lui-même, ainsi que dans les prolongements pigmentés qui se rendent dans les écailles non encore sorties. Le chemin parcouru par ces prolongements est indiqué partout par le pigment provenant de la peau. Ils se détachent à mesure que l'écaille s'élève, et c'est pour cela qu'on en rencontre qui débouchent au niveau de la peau ou même au-dessus. Cela vient sûrement de ce que l'écaille croît sans interruption, et tend ainsi à se détruire par usure, et manque de nutrition lorsque le germe cesse d'être en communication avec la peau.

En terminant, j'appellerai l'attention sur la disposition particulière des tubes de dentine chez l'*Ostracion*. Les plaques de formes diverses qui garnissent la peau de ces animaux sont enveloppées d'une couche de dentine, avec des tubes de dentine complétement développés et ramifiés ; la dentine est recouverte par l'épiderme pigmenté. Les tubes sont disposés de manière

que leurs troncs se dirigent vers l'épiderme et leurs ramifications vers le corps de l'animal. Il doit donc, à l'origine, y avoir un germe de dentine répandu sur toute la surface de l'animal, immédiatement au-dessous de l'épiderme. Les dernières ramifications des tubes ont naturellement été formées en premier lieu ; les troncs sont venus plus tard en poussant au dehors la couche épidermique et celle du germe placée au-dessous. On se rend le mieux compte de cette formation en examinant les épines qui sont au-dessus de l'œil et sur le ventre, car elles renferment un germe réticulaire qui est nourri par l'axe de l'épine ; immédiatement sous l'épiderme, il y a, à l'origine, un canal longitudinal où prennent naissance les tubes de dentine dirigés vers l'intérieur, mais qui disparaît plus tard.

NOTE

SUR

QUELQUES OBJETS OCÉANIENS EMPRUNTÉS AU TEST DE DIFFÉRENTS MOLLUSQUES,

Par M. Léon VAILLANT (1).

Il y a environ deux ans, M. Damour, en poursuivant ses savantes recherches sur la composition minéralogique des haches de pierre, eut l'occasion d'examiner un instrument singulier provenant de l'île d'Oualan (2). L'analyse chimique le porta à le rapprocher, comme composition, de l'aragonite. La présence d'une certaine proportion de matière organique fit penser à cet éminent minéralogiste qu'il s'agissait là d'une substance empruntée à quelque grosse coquille, et, grâce à son obligeance, l'examen histologique que j'ai pu faire d'un fragment confirma pleinement cette idée, en montrant que cette matière était absolument identique avec celle qui compose le test des Mollusques acéphalés, et en particulier celui des Dimyaires, tel qu'il a été décrit et figuré par M. Carpenter. L'étude des coquilles de différents animaux de la famille des Tridacnidés m'ayant montré que chez ces êtres la structure du test est la même, les dimensions considérables que peuvent atteindre certains de ces animaux conduisirent à cette conclusion, que c'est à une coquille de ce genre qu'était empruntée la matière de cette hache.

En examinant une fort belle collection d'objets océaniens déposés à la Faculté des sciences de Montpellier par feu le contre-amiral Bérard, j'ai été heureux de retrouver un instru-

(1) Les différents instruments qui font l'objet de cette note ont été présentés à la Société philomathique dans sa séance du 2 mai 1868.

(2) *Note sur une hache de pierre de l'île d'Oualan* (*Océanie*) (*Bullet. de la Soc. géologique de France*, 2e série, t. XXIII, p. 551, séance du 7 mai 1866).

ment semblable à celui décrit par M. Damour et également « enchâssé dans une pièce de bois léger se rattachant elle- » même, à l'aide de ficelles d'écorce d'arbre, à un long manche » curviligne ». La partie pierreuse libre mesure 11 centimètres de long sur 5 centimètres de large ; le tranchant est fortement oblique. Cet objet porte l'étiquette : « *Hache de l'île Oualan, archipel des Carolines, juin* 1824. » Il est dans un parfait état d'intégrité et ne paraît pas avoir jamais servi à quelque usage pénible. M. Damour, d'après la forme et la disposition de cet objet, croit qu'on ne peut y voir une arme de guerre, mais qu'il sert plutôt à des travaux agricoles ou domestiques. Le luxe relatif avec lequel cette pierre cassante et médiocrement dure est enchâssée sur un manche de bois peint, peu résistant, pourrait faire admettre que c'est peut-être une marque de dignité ou un instrument de parade, hypothèse que pourront seules confirmer des observations faites sur les lieux par les voyageurs.

Avec cette hache se trouvaient trois bracelets dont la matière me paraît également empruntée à ces gigantesques bivalves. Voici les dimensions approchées et la provenance de ces objets :

1° Diamètre, 0^m,09; hauteur, 0^m,042 à 0^m,048; épaisseur, 0^m,003 ; poids, 145 grammes. « *Nouvelle-Calédonie,* 1846. » (Les renseignements de localité et de date sont transcrits sur une étiquette spéciale de la Faculté des sciences, tandis que pour les autres objets ils sont écrits sur papier ordinaire par une même et autre main, probablement par Bérard lui-même.)

2° Diamètre, 0^m,09; hauteur, 0^m,031; épaisseur, 0^m,005; poids, 153 grammes. « *Bracelet des habitants de la Nouvelle-Irlande, août* 1823. »

3° Diamètre, 0^m,085; hauteur, 0^m,010; épaisseur, 0^m,008; poids, 47^{gr},5. « *Bracelet de la Nouvelle-Irlande, août* 1823. »

Le bracelet n° 1, remarquable par sa hauteur, est beaucoup plus grossièrement travaillé que les deux autres, les bords en sont mal dressés et il ne présente aucune ornementation ; ces derniers, au contraire, sont assez régulièrement faits pour porter par tous les points de leur bord lorsqu'on les place sur

une table; en outre, le n° 2 est orné sur sa face externe de sept sillons à peu près parallèles, et le n° 3, sur cette même face, est creusé régulièrement d'une gouttière qui en occupe toute la hauteur. La simple inspection de ces bracelets montre qu'ils sont fabriqués avec une même matière blanche, formée de couches concentriques irrégulièrement obliques ou parallèles au bord; ceci se voit surtout sur le n° 1, qui est assez peu épais pour être translucide. Sur tous les bracelets on observe des perforations, qui existent également sur la hache dont j'ai parlé plus haut et sur celle observée par M. Damour; ce sont là, suivant la remarque de ce savant, les traces d'animaux marins, tels que ceux qui se creusent habituellement des demeures dans le test des grosses coquilles. Toutes ces observations conduisent à conclure que la matière dont sont faits ces différents objets est empruntée à ces grandes coquilles de Bénitiers qui abondent dans l'océan Pacifique. J'ai pu enlever sur le bracelet n° 1 un petit fragment qui, sur des coupes minces, m'a montré la structure précitée des coquilles des Mollusques acéphalés, désignée par M. Carpenter sous le nom de *structure ridée* (*corrugated structure*). La direction des couches concentriques montre que la hauteur du bracelet répond à l'épaisseur de la valve.

Quant aux trois autres objets dont il me reste à parler, empruntés également à des tests de Mollusques, ils n'offrent d'intérêt qu'en montrant la manière dont on a utilisé la forme naturelle des parties de la coquille. Le premier est un bracelet de 0^{m},075 de diamètre, pesant 31 grammes; il porte l'indication suivante : « *Bracelet des Papous du port Dory, Nouvelle-Guinée, juillet* 1824. » Il a été fait en sciant perpendiculairement à la columelle une coquille trochoïde, nacrée intérieurement; on voit encore à l'extérieur l'épiderme coloré, orné de taches d'un brun rouge sur fond blanc. Ces caractères rapprochent cette coquille du grand *Trochus niloticus*, Lin., commun dans les mers de l'Océanie.

Les deux derniers objets sont étiquetés : « *Cuiller des habitants de Timor*, *octobre* 1818. » Nacrés dans leur concavité, blanc rougeâtre à l'extérieur, ces instruments sont pris à la paroi excen-

trique de l'enveloppe testacée du *Nautilus Pompilius*, Lin. La forme de l'instrument est celle de la coquille elle-même ; on s'est contenté de détacher un fragment, qu'on a simplement arrondi sur le contour pour l'une des cuillers (la plus grande), tandis que l'autre est ornée de dentelures régulièrement disposées sur les bords latéraux. Pour celle-ci, on a augmenté la courbure de l'instrument en emportant avec la paroi externe de la coquille une portion d'une des cloisons qui la partagent en chambres ; le fait est facile à reconnaître, non-seulement par le changement de direction de l'extrémité, mais encore à l'aspect, ces cloisons étant nacrées sur les deux faces comme l'intérieur de la coquille. La première de ces cuillers, large de $0^m,060$, est longue de $0^m,155$ en suivant la courbure, la corde de l'arc décrit n'ayant que $0^m,145$; la seconde mesure seulement $0^m,045$ en largeur, sa longueur étant de $0^m,128$, ou, en ligne directe, de $0^m,100$.

On voit par ces exemples l'emploi que, dans certains cas, les populations océaniennes peuvent faire des dépouilles des Mollusques de grande taille qui habitent ces mers : les coquilles ne leur servent pas seulement à confectionner ces colliers ou autres ornements où elles sont réunies telles à peu près que la nature les présente ; mais encore, si les dimensions le permettent, elles peuvent être travaillées en objets qui indiquent une industrie plus avancée.

FIN DU NEUVIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DES TABLES.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

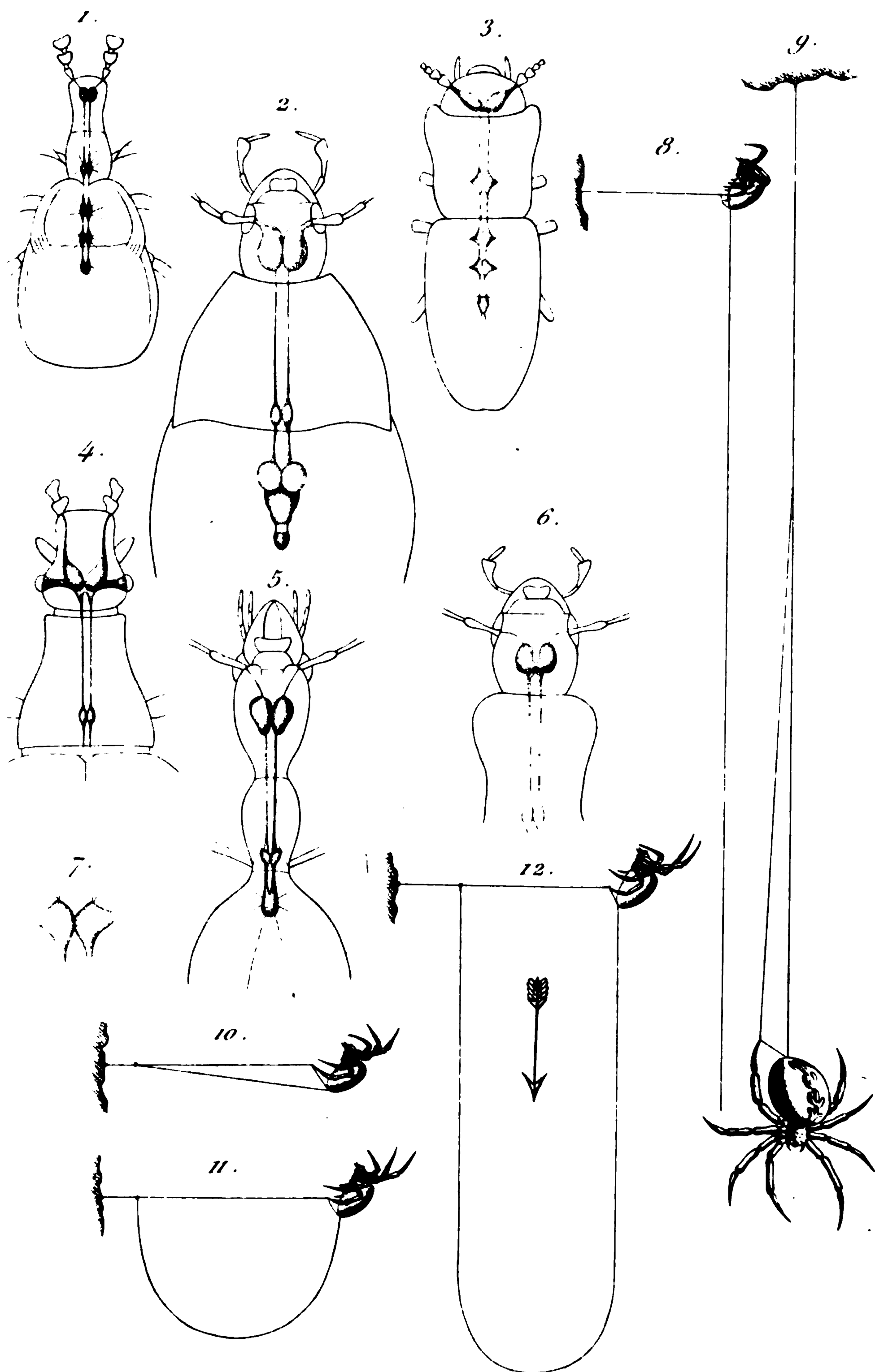
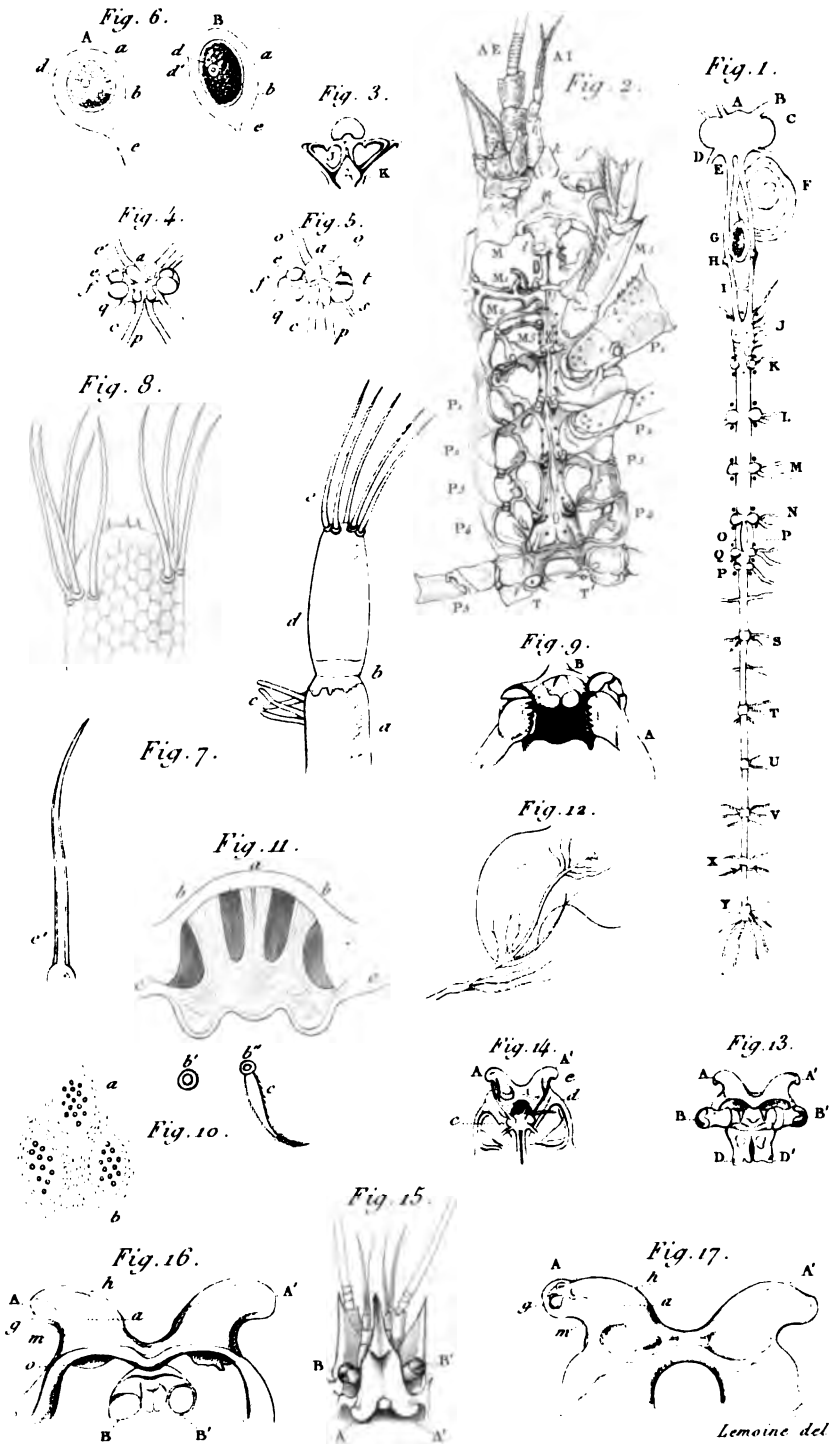


Fig. 1_7. Système nerveux d'insectes aveugles.

Fig. 8_11. Production d'un fil flottant par des Araignées.

5.



Système nerveux de l'Ecrevisse.

Fig. 1.

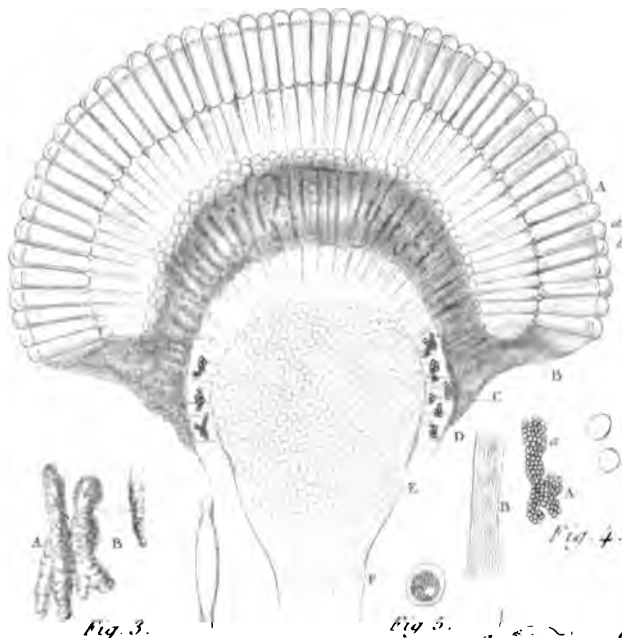


Fig. 2.

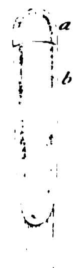


Fig. 12.



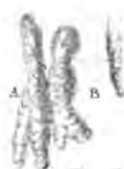


Fig. 3.



Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 13.

Fig. 9.

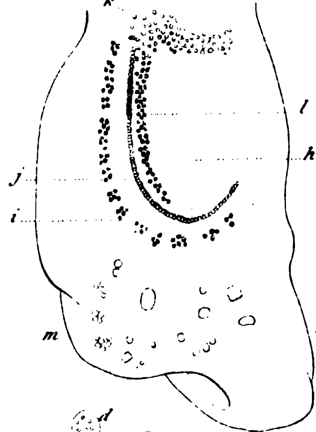


Fig. 6.



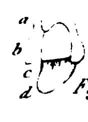


Fig. 7.



Fig. 8.

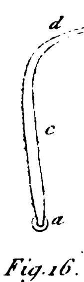


Fig. 16.

Fig. 14.

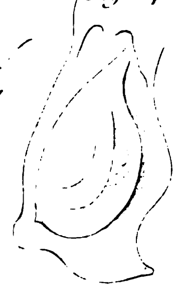


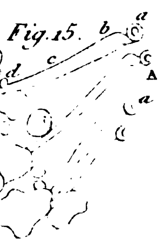


Fig. 11.



Fig. 10.

Fig. 15.



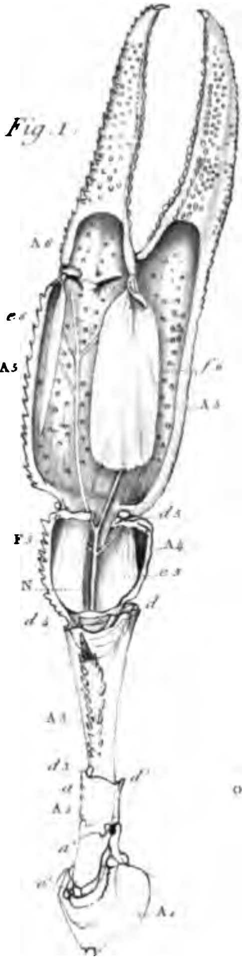
Lemoine del

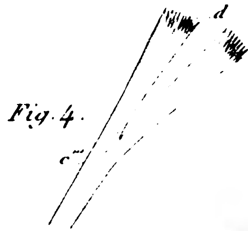
Système nerveux de l'Ecrevisse.

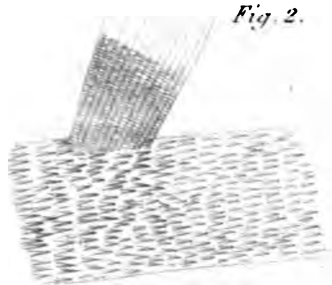
Fig. 1. Fig. 2. Fig. 2'. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

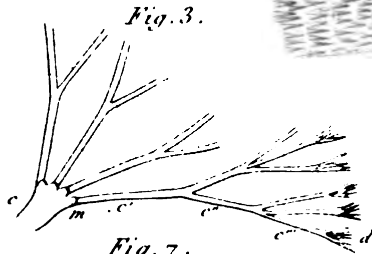
Lemoine del.

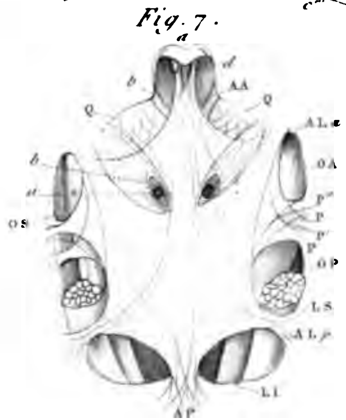
Système nerveux de l'Ecrevisse.

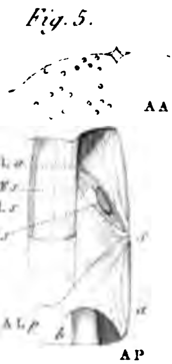


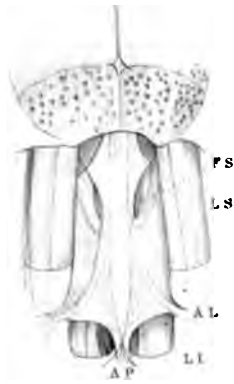


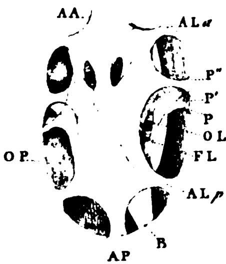


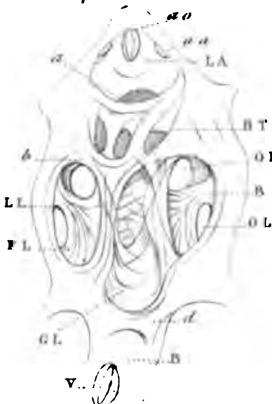






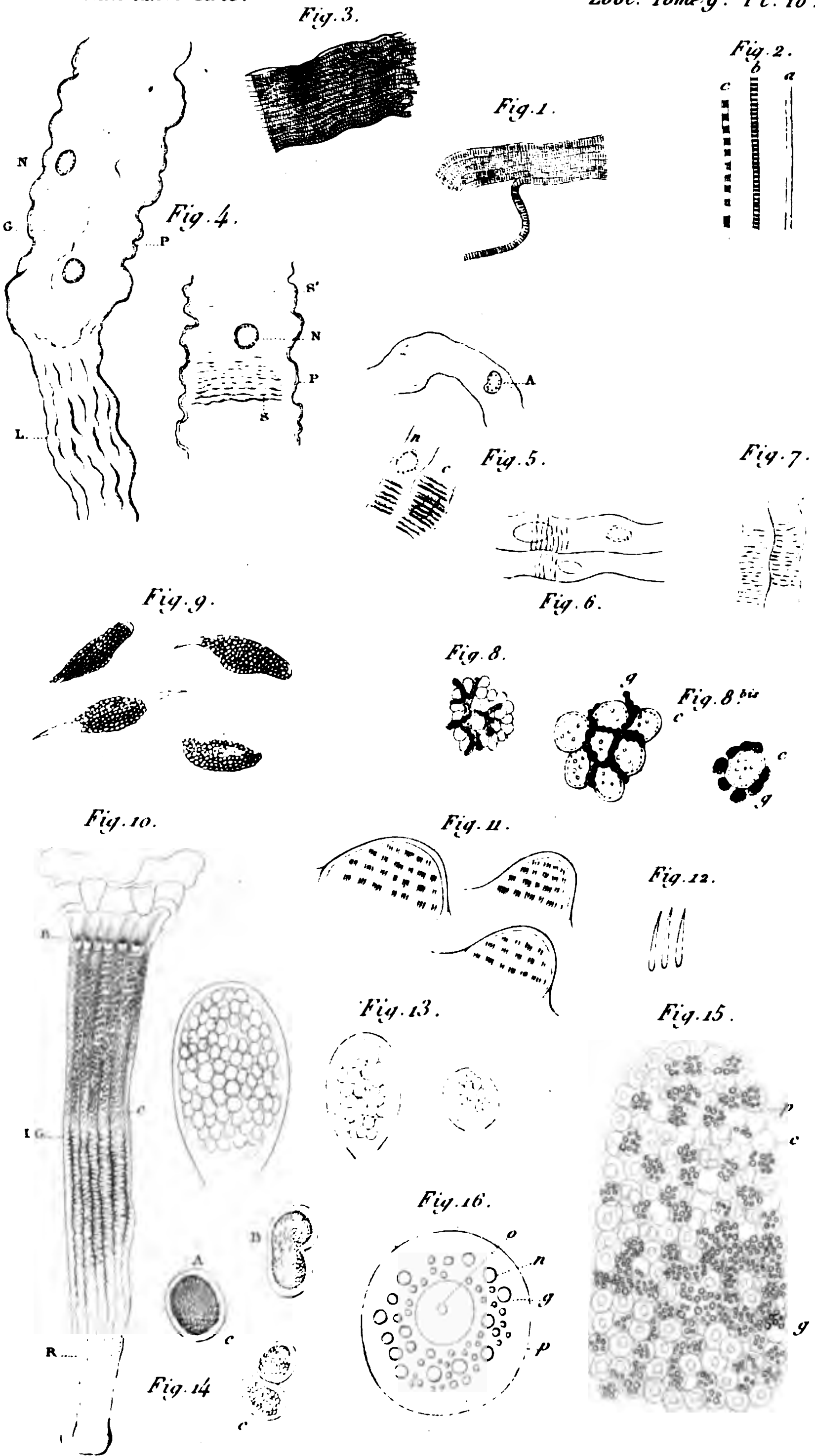






Lemoine del.

Système musculaire de l'Ecrevisse.



Lemoine del.

Systèmes musculaire et glandulaire de l'Ecrevisse.

Fig. 1.

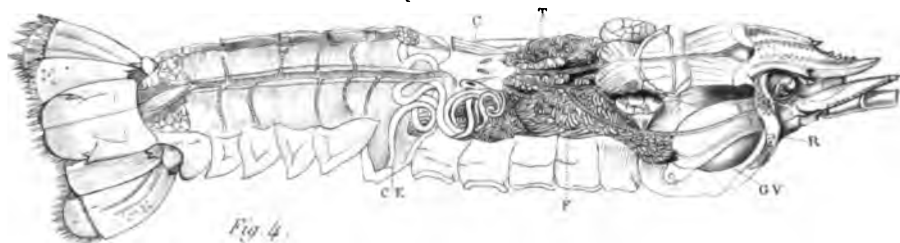


Fig. 4.

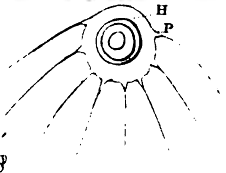


Fig. 2.

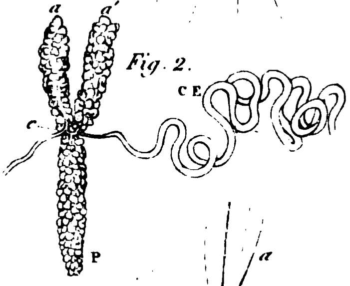


Fig. 3.

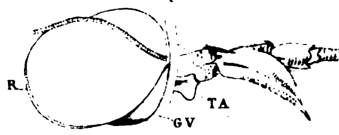


Fig. 8.

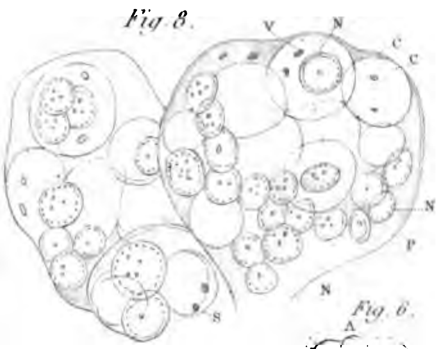


Fig. 4.

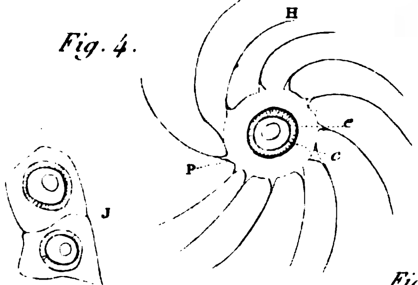


Fig. 6.

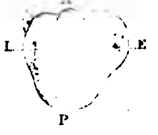


Fig. 5.

Fig. 7.

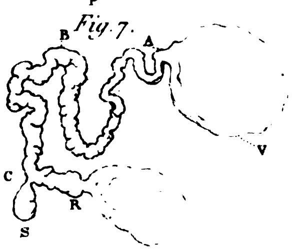


Fig. 10.

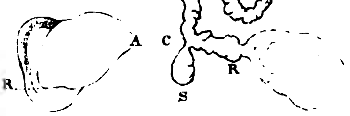
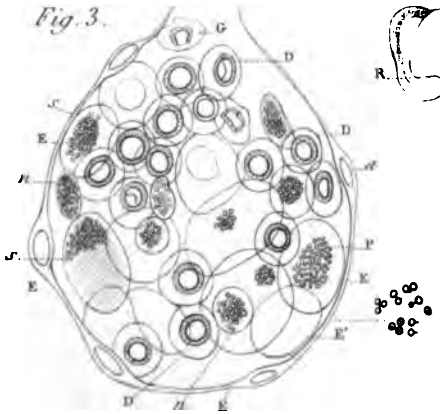


Fig. 3.



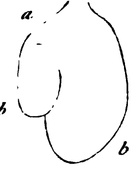
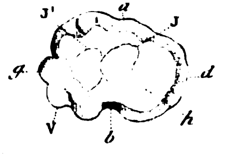


Fig. 12.

Fig. 11.



Lemoine del

Système glandulaire de l'Ecrevisse.

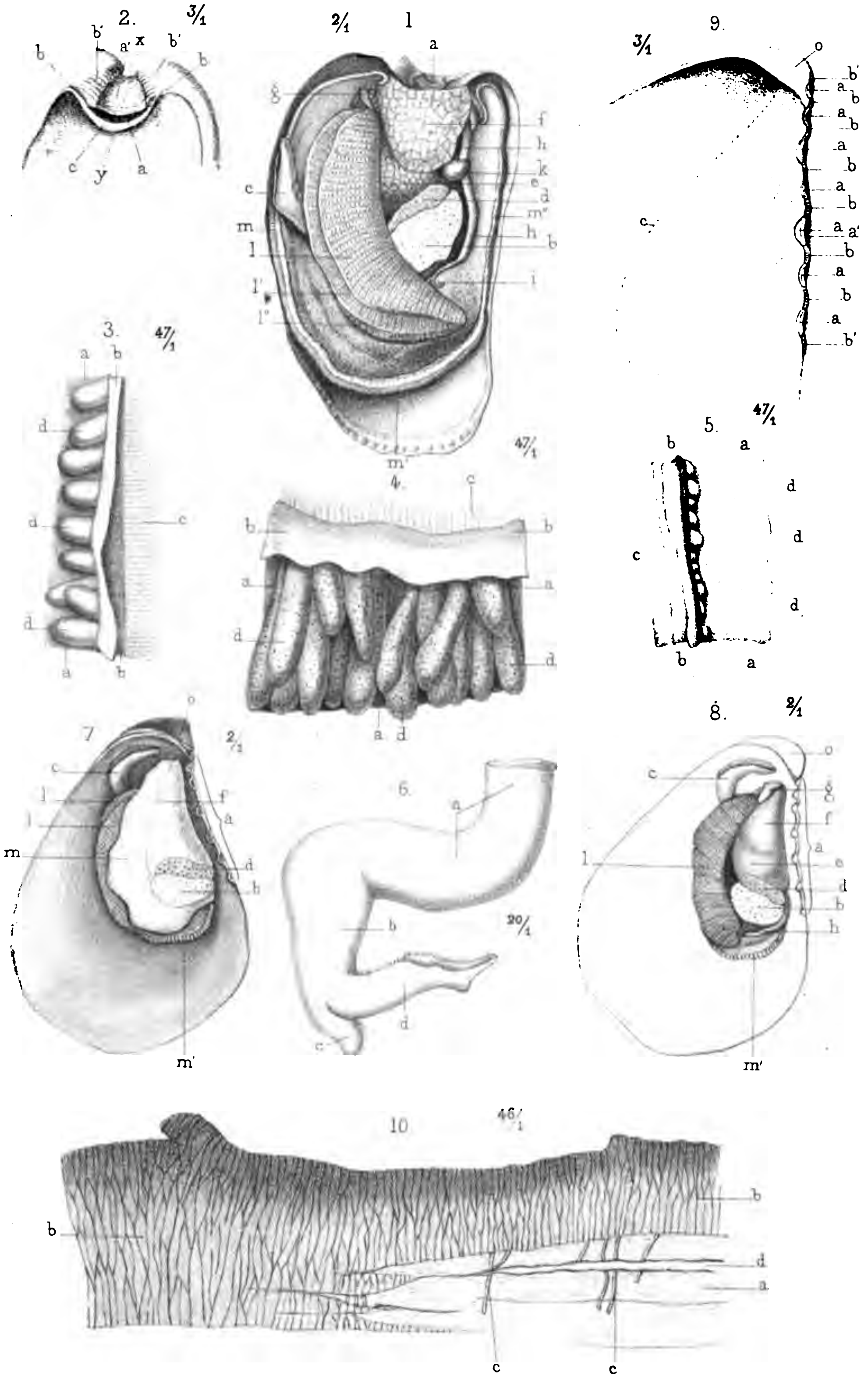


Fig. 1-6 Vulsella lingulata _Lamarck_
Fig. 7-10 Crenatula phasianoptera _Lamarck_

L. V del. H Formant lith — Paris Vor Masson et fils, Editeurs — Imp Becquet, Paris


3 2044 093 338 671



